



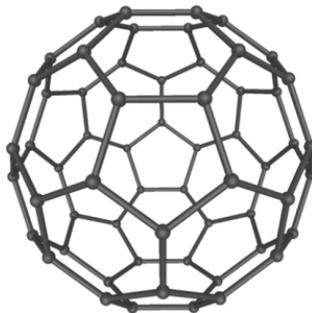
Trnava University in Trnava
Faculty of Education



**New Methods and Technologies
in Education and Practice**

XXXTH DIDMATTECH 2017

2nd part



2017

Editors: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.,
Mgr. Ing. Roman Horváth, PhD.

Graphic editors: Mgr. Ing. Roman Horváth, PhD.,
prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Reviewers:

Prof. Ing. Mgr. Ondrej Baráth, CSc., PaedDr. Krisztina Czakoová, PhD.,
prof. PaedDr. Milan Ďuriš, CSc., Dr. István Fekete, associate professor,
PaedDr. Veronika Gabaľová, PhD., Mgr. Ing. Roman Horváth, PhD.,
Dr.h.c. Prof. Ing. Dušan Húska, PhD., doc. PaedDr. Lilla Koreňová, PhD.,
PaedDr. Janka Medová, PhD., RNDr. Ingrid Nagyová, PhD.,
Ing. Ildikó Pšenáková, PhD., dr hab. Inż. Krzysztof Pytel, prof. nadzw.,
PaedDr. Lucia Rumanová, PhD., Ing. Lukáš Smolárik, PhD.,
prof. Ing. Ján Stoffa, DrSc., Ing. Miroslav Vala, CSc.,
prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc., doc. Ing. Igor Štubňa, CSc.

© Editors and contributors

The authors are responsible for the content of the articles.

The articles did not pass editorial or language correction.

No part of this publication may be reproduced, stored, in retrieval system or transmitted in any form by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior written permission of the publisher.

Supported by KEGA grant 003UMB-4/2017: Implementation of Blended Learning into Preparation of Future Mathematics Teachers.

ISBN 978-80-568-0073-7

EAN 9788056800737

Trnava University in Trnava

Eötvös Loránd University, Budapest

Department of Physics, Mathematics and Techniques, Faculty of Humanities and
Natural Sciences, University of Prešov

Faculty of Pedagogy, University of Rzeszów

Eszterházy Károly University of Applied Sciences, Eger

Kazimierz Pułaski University of Technology and Humanities in Radom

Faculty of Education, Palacký University Olomouc

Pedagogical University of Cracow

International Scientific and Professional Conference

XXXTH DIDMATTECH 2017

organized under the auspices of
the president of Slovak Republic,

Mr. Andrej Kiska,

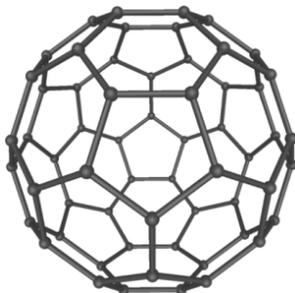
the Ministry of Education, Science, Research
and Sports of the Slovak Republic

Mr. Peter Plavčan,

the rector of Trnava University,
prof. doc. JUDr. Marek Šmid, PhD.,

and

the dean of Faculty of Education of Trnava University,
prof. PaedDr. René Bílik, CSc.



Trnava, 22nd-23rd June 2017

Scientific guarantor of the conference

prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

The international programme committee of the conference

prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc., Trnava University in Trnava, SK, chairman

prof. Ing. Ján Stoffa, DrSc., prof. em., Palacký University Olomouc, CZ, honorary chairman

prof. Mgr. Ing. Ondrej Baráth, CSc., Nitra, SK

prof. dr hab. inż. Henryk Bednarczyk, Institute of Sustainable Technologies, Radom, PL

prof. dr. András Benczúr, DrSc., Eötvös Loránd University, Budapest, HU

doc. Ing. Jana Burgerová, PhD., University of Prešov, SK

prof. Ing. Pavel Cyrus, CSc., University of Hradec Králové, CZ

m. prof. Ing. Igor Černák, PhD., Catholic University in Ružomberok, SK

prof. dr hab. Waldemar Furmanek, University of Rzeszów, PL

prof. dr. Zoltán Horváth, PhD., Eötvös Loránd University, Budapest, HU

doc. PhDr. Miroslav Chráska, Ph.D., Palacký University Olomouc, CZ

dr hab. inż. Kazimierz Jaracz, prof. UP, Pedagogical University of Cracow, PL

prof. dr hab. inż. Grzegorz Kiedrowicz, Kazimierz Pułaski University of Technology and Humanities in Radom, PL

doc. dr. Lajos Kis-Tóth, PhD., Eszterházy Károly University of Applied Sciences, Eger, HU

prof. dr. hab. Krzysztof Kraszewski, Pedagogical University of Cracow, PL

doc. PaedDr. Jiří Kropáč, CSc., Palacký University Olomouc, CZ

doc. RNDr. Vladimír Labaš, PhD. Faculty of Materials Science and Technology in Trnava, SK

doc. Ing. Martin Mišút, CSc., University of Economics in Bratislava, SK

prof. dr hab. Henryk Noga, Pedagogical University of Cracow, PL

prof. PaedDr. Jozef Pavelka, PhD., University of Prešov, SK

doc. dr. Zoltán Póor, PhD., Széchenyi István University, HU

doc. dr hab. inż. Elżbieta Sałata, Kazimierz Pułaski University of Technology and Humanities in Radom, PL

doc. Ing. Čestmír Seraffin, Dr. Ing-Paed. IGIP, Palacký University Olomouc, CZ

prof. Ing. Petr Skočovský, DrSc., University of Žilina, SK

doc. Ing. Igor Štubňa, CSc., Constantine the Philosopher University in Nitra, SK

prof. Ing. Ladislav Várkony, PhD., Institute of Technology in Dubnica nad Váhom, SK

prof. dr hab. Wojciech Walat, University of Rzeszów, PL

doc. dr. hab. László Zsakó, PhD., Eötvös Loránd University, Budapest, HU

Content

Introduction	9
Ján STOFFA, Veronika STOFFOVÁ: Tridsaťročnica konferencie DidMatTech (Towards the Thirtieth Anniversary of Conference DidMatTech).....	11

New Technologies in Research, Education and Practice

1. Václav TVARŮŽKA: Problematika výuky vlastností krystalických struktur materiálov ve výuce technologií (Issue of Teaching Technological Topic the Crystalline Material Structures Attributes).....	29
2. Áron SZABÓ, János PÁNOVICS, Márk KÓSA: Azure Cloud Technologies in Computer Science Engineering.....	35
3. Alena HAŠKOVÁ, Ján GADUŠ: Safety Aspects of Biogas Facility Operation.....	39
4. Roman HORVÁTH: Človek a progresívne technológie – synergia alebo konkurencia?.....	46
5. Henryk NOGA, Piotr MIGO: W poszukiwaniu nowoczesnych metod dydaktycznych. Robot humanoidalny NAO w realizacji przedmiotów informatycznych (In Search of Modern Teaching Methods. Humanoid NAO Robot as Help in the Realization of IT Subjects).....	51
6. Martin ZBORAN: Využitie robotických stavebníc na základných školách (The use of Robotic Construction Kits in Elementary Schools).....	62
7. Jozef PAVELKA, Slavko PAVLENKO: Centrum edukácie a popularizácie techniky Katedry fyziky, matematiky a techniky FHPV PU v Prešove (The Centre for Education and Popularization of Technology, Department of Physics, Mathematics and Technology, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Prešov, Slovakia).....	68

Modern Methods and Tools in Subject Teaching

8. Lilla KORENOVA, Ibolya VERESS-BÁGYI: A kiterjesztett valóság alkalmazása az általános iskolai matematika tanulásban (Inquiry-Based Mathematics Learning by Applying Augmented Reality in the Primary School) 75
9. Janka DRÁBEKOVÁ: GeoGebra and Simple Keynesian Model 87
10. Dušan VALLO, Kitti PÁLENÍKOVÁ, Lucia RUMANOVÁ: Visualization of Numerical Sequence in GeoGebra..... 93
11. Vladimír STREČKO: Bernoulliho úloha o ellipse (Bernoulli's Problem of Ellipses) 100

Innovative Technologies in Schools

12. Victoria H. BAKONYI: First Touch of Programming in Public Education 105
13. Kinga KOVÁCSNÉ PUSZTAI: Change of the Problem-Solving Ability – Results of an Online Competition I 111
14. Kinga KOVÁCSNÉ PUSZTAI: The Role of Modelling in Problem-Solving – Results of an Online Competition II..... 117
15. Dušan KOSTRUB, Eva SEVERINI: Využitie interaktívnej tabule vo výučbe (Use of Interactive Board in Education) 124
16. Milan ŠTRBO: Porovnanie sebahodnotiacich a skutočných vedomostí študentov z používania osobných počítačov (Comparison of Students' Self-Evaluation with their Real Knowledge of the use of Personal Computers) 139
17. Milan ŠTRBO: Multimediálna prezentácia a automatizované testovanie vedomostí študentov vo vyučovacom procese (Multimedia Presentation and Automated Testing of the Students' Knowledge in the Teaching Process)..... 144

ICT in Primary Education

18. Ján GUNČAGA, Péter KÖRTESEI: Využitie histórie vyučovania matematiky v edukácii pomocou softvéru GeoGebra (Using of History of Mathematics in Education with Software GeoGebra) 153

19. Anna REHO: Az IKT felhasználása Kárpátalja óvodáiban (Usage of ICT in Pre-School Educational Institutions of Zakarpattia).....161
20. Elżbieta SAŁATA, Michalina KARAŚ: Gry i zabawy językowe w edukacji wczesnoszkolnej na przykładzie języka angielskiego (Games and Activities in Early School Education as Exemplified by English Language).....171
21. Melánia FESZTEROVÁ: Problems of Teachers Related to Teaching Hygiene at Work and Health Protection in Primary Education at Elementary School177

Different Problems of School Education and Teacher Preparation

22. Veronika GABALOVÁ: The Practical Training of Future Teachers of Informatics for Teaching in Schools185
23. Radim ŠTĚPÁNEK, Svatopluk SLOVÁK: Předmět „technika školní administrativy“ a aktuální nutnost jeho integrace na vysokých školách v rámci přípravy budoucích učitelů (Subject “School Administration Techniques” and the Current Need for Integration at Universities within the Future Teacher Preparation).....190
24. Justyna BOJANOWICZ, Aleksandra SZYMAŃSKA: Wsparcie społeczne dla rodzin z problemem alkoholowym (Social Support for Families with an Alcohol Problem)195

Book Reviews

- Ján STOFFA: Lepšie neskoro ako nikdy205
- Ján STOFFA: Zaujímavá publikácia o nanovede a nanotechnológiách.....208

INTRODUCTION

The proceedings book XXXth DIDMATTECH 2017 – 2nd part consists of selected contributions from the conference with the same name that took place on June 22nd–23rd 2017 at the Faculty of Education of Trnava University in Trnava. This volume of proceedings includes those articles that the editorial board received after the closing of the conference proceedings. We enriched the volume with other articles that were drawn up after the conferences and the editorial board considered them suitable for publishing. The purpose of these scientific contributions of the authors – scientists and specialists from Czech, Hungarian, Polish and Slovak universities – is to present the latest results, ideas and innovations from various fields of science and research. The main emphasis is being placed on the scientific disciplines of the materials and technologies, including education, information and communication technologies. The presented topics are divided into five separated chapters.

The first article inserted after this introduction is a short history – the past, the present, and the future of the conference DidMatTech.

The first chapter **New Technologies in Research Education and Practice** deals with results in the field of materials science and technologies from the educational point of view. It includes not only new knowledge and its implementation into subjects of instruction, but also its transformation in the field of specialist training and practice. The technologies are interpreted in the widest sense, and there are also the problematics of research techniques, measurement, analysis and didactical technologies discussed. Into this chapter articles focused on robotics, robot-technologies and popularisation of technology are also included.

The chapter **Modern Methods and Tools in Subject Teaching** presents the most recent knowledge and experience in the field of electronic and other modern forms of education that have appeared in the field of research, theory and praxis of education with the aim to achieve the best results and maximal effectiveness with the benefit of the new processes, forms and technologies in education. This chapter contains articles focused on inquiry-based learning, visualisation using of multimedia and special teaching tools in education.

The chapter **Innovative Technologies in Schools** is devoted to the innovation of the contents, methods, forms and technologies of teaching. There are

articles included that are focused on teaching programming, development problem-solving ability, the role of modelling in learning, use of interactive board in education, multimedia presentation, self-evolution and automated testing of the students' knowledge.

The chapter **ICT in Primary Education** is devoted to use ICT in pre-school, early school, primary and elementary school education.

The final chapter, **Different Problems of School Education and Teacher Preparation**, presents the problems, recent situation, and phenomena in schools, society and in the field of future teacher preparation.

The proceedings could be recommended primarily for teachers, meanly who want to use modern didactic digital technologies and ICT in education. It could be also useful for research workers in the above-mentioned fields, and for Ph.D., postgraduate and gifted students, who can find here not just interesting information, but also many inspirations for their research and pedagogical activities.

Contributions listed in the proceedings had been revised by two reviewers whose names could be found in the list of the proceedings reviewers. In case of an external reviewer the name is listed explicitly at the end of the study.

Trnava, 10 October 2017

Veronika Stoffová
scientific guarantor

TRIDSAŤROČNICA KONFERENCIE DIDMATTECH

Ján STOFFA, Veronika STOFFOVÁ, CZ

Abstrakt: Štúdia opisuje históriu interdisciplinárnej vedecko-odbornej konferencie DidMatTech od jej vzniku v roku 1987 až po súčasnosť. Trvanie konferencie môže byť rozdelené do troch etáp. Prvú etapu tvorí obdobie 1987 – 1991, kedy sa obsahovo orientovala na didaktiku materiálovedy a technologických procesov. Druhú etapu tvorilo obdobie rokov 1992 – 1996, kedy sa konali prvé konferencie, z toho prvé štyri v spolupráci s Domom techniky v Nitre. Tretiu etapu predstavuje obdobie od roku 1997 až po súčasnosť, keď sa na organizovaní konferencie DidMatTech podieľajú aj zahraničné univerzity zo štátov V4.

Kľúčové slová: konferencia DidMatTech, výučba materiálovedy, výučba informatiky a IKT, elektronizácia vyučovacích procesov, vedecká terminológia.

TOWARDS THE THIRTIETH ANNIVERSARY OF CONFERENCE DIDMATTECH

Abstract: The study describes the history of the interdisciplinary scientific-professional conference DidMatTech since its inception in the year 1987 to the present. The duration of the conference can be divided into several stages.

The first stage covers the period 1987–1991 when its professional focus was put on didactics of materials science and technological processes. Initially, it was not a conference in the true sense of the word. At first, it was only a vocational seminar at the subdepartment Fundamentals of Technology, which was part of the Department of Physics of the Pedagogical Faculty in Nitra. This seminar was transformed very quickly into a scientific and professional seminar. The main part of the seminars was lectures of external invited speakers and discussions about them during this period. Lectures given at the seminars were not published. The public was informed about the seminars in publications [1, 2].

The second stage is the period 1992–1996, when the first conferences were held, of which four in cooperation with the House of Technology in Nitra. The co-organizers of the conferences were the Slovak Society for the Promotion of Science and Technology and the branch of the Czechoslovak Science and Technology Society at the University of Education in Nitra (later at the Constantine the Philosopher University in Nitra). The conferences were held each year and from each conference book was issued. Since 1993, the number of participants from the Czech Republic has increased and the conference gained an international character.

The third stage covers the period from 1997 until now, in which foreign universities have been involved in organizing of the conference DidMatTech. The first

international conference took place at the Pedagogical Faculty of the Palacký University in Olomouc in the year 1996. This year, the conference started using the logo – the molecule of the Fullerene 30, and had a strong student section. At the conference in 1997 was also attended by the first participants from Poland and the numbering of the Roman numerals began. In 2000, the University of Prešov also joined the co-organizers. In 2001, the conference was held for the first time in Poland at the Radomska Politechnika. In 2004, the conference was co-organized by Rzeszow University, and in 2006, as co-organizer of the conference also became the J. Selye University in Komárno. As the conference began to be attended also by participants from Hungary, the conference was transformed into a conference of V4 universities.

Closer lectures were included in the section of the conference. Over the course of three decades, the conference has provided great scope for the exchange of knowledge and experience in key areas of materials science and technology, including ICT, which have dominated over the past years.

Keywords: conference DidMatTech, teaching of materials science, teaching of informatics and ICT, electronization of teaching processes, scientific terminology.

1 Úvod

Vedecko-odborná konferencia DidMatTech v r. 2017 zaznamenala 30. výročie svojho vzniku. Na jej začiatku stala malá skupina nadšencov z Pedagogickej fakulty v Nitre, ktorí bez nároku na akúkoľvek odmenu 30 rokov nezištne pracovali na jej rozvoji. Z malého seminára, ktorý vznikol na Oddelení Základov techniky sa postupne stala uznávanou medzinárodnou vedecko-odbornou konferenciou, ktorá rotuje medzi univerzitami štátov V4. O jej význame svedčí nielen množstvo originálnych prednášok pozvaných prednášateľov a publikačných výstupov jej účastníkov, ale aj fakt, že záštitu nad ňou mnohokrát prevzali rektori organizujúcich univerzít, dvakrát rezortní ministri a pri jej 25. výročí aj jeho excelencia prezident SR Ivan Gašparovič a pri 30. výročí jeho excelencia prezident SR Andrej Kiska. Aj keď vzhľadom na didaktické zameranie konferencie medzi jej účastníkmi prevažovali vysokoškolskí učitelia z rôznych odborov, nechýbali medzi nimi ani účastníci z vedecko-výskumnej základne a nadaní študenti. Okrem tradičných účastníkov z Českej republiky, Maďarskej republiky, Poľskej republiky a Slovenskej republiky, konferencie sa zúčastnili aj účastníci z Mexika, Nemecka, Rakúska, Ruska, Španielska, Švédska a Ukrajiny. Počas konferencií dochádzalo k významnej výmene poznatkov a skúseností, k nadväzovaniu odbornej spolupráce i osobných priateľstiev.

Bohatstvo vedeckých a odborných poznatkov bolo sprístupnené širokej verejnosti v niekoľkých desiatkach konferenčných zborníkov a vedeckých monografií uvedených v zozname bibliografických odkazov.

Cieľom tejto štúdie je ohliadnuť sa za históriou tejto jedinečnej konferencie, pripomenúť si osoby a osobnosti, ktoré najviac prispeli k jej úspechom, zamyslieť sa nad jej pozitívami, ale aj poukázať na zatiaľ nevyužitú možnosti.

Tridsaťročné trvanie konferencie možno rozdeliť do niekoľkých etáp, ktoré vzhľadom na ich odlišný charakter opíšeme v osobitných článkoch.

2 Prvá, prípravná etapa konferencie DidMatTech

Prvá etapa existencie konferencie DidMatTech predstavuje jej prípravnú, resp. zárodočnú štádium. Jeho začiatok možno datovať do r. 1977. Autorom prvého impulzu bol nebohý doc. Ing. Jozef Dolinský, CSc., vtedajší vedúci Oddelenia základov techniky na Katedre fyziky Pedagogickej fakulty v Nitre (obrázok 1). Navrhol usporiadať na oddelení stály vedecký seminár spojený s diskusiou a ako tému prvej verejnej prednášky navrhol Počítače vo vyučovaní. Gestorstvom seminára poveril prof. Ing. Jána Stoffu, DrSc. (obrázok 3), ktorý v r. 1976 nastúpil do práce na oddelení. Prof. Stoffa stanovil periodicitu seminára raz ročne a orientáciu seminára určil na problematiku didaktiky materiálov a technológií.



Obrázok 1: doc. Ing. Jozef Dolinský, CSc.



Obrázok 2: doc. Ing. Mgr. Ondrej Baráth, CSc.

Po smrti doc. Dolinského vedúcim oddelenia sa stal doc. Ing. Mgr. Ondrej Baráth, CSc. (obrázok 2), ktorý koncepciu vedeckého seminára plne podporil. V r. 1987 sa Oddelenie základov techniky vyčlenilo z Katedry fyziky a stalo sa základom novovzniknutej Katedry techniky. Jej prvým vedúcim sa stal prof. Ing. Ján Stoffa, DrSc. Na katedru nastúpili viacerí noví pracovníci, o. i. doc. Ing. Igor Štubňa, CSc. (obrázok 4), ktorý sa zaslúžil o vedecké smerovanie seminára a osobne zabezpečil viacerých externých pozvaných prednášateľov.

Prvým prednášateľom bola doc. Ing. Veronika Stoffová, CSc., v tom čase pracovníčka VVTŠ ČSSP v Liptovskom Mikuláši (obrázok 5). V r. 1987 prišla pracovať na Katedru matematiky Pedagogickej fakulty v Nitre a jej príchodom sa konštituovala zakladateľská skupina vedeckého seminára v zložení doc. Baráth, doc. Štubňa, prof. Stoffa a doc. Stoffová.

Na ďalších seminároch prednášali ďalší pozvaní odborníci: doc. Ing. Rudolf Durný, CSc. (Slovenská vysoká škola technická v Bratislave (ďalej len SVŠT)), RNDr. Mária, Hartmannová, DrSc., a Ing. Milan Jergel, CSc. (Fyzikálny ústav Slovenskej akadémie vied (ďalej len SAV), Ing. Tomáš Kozík, CSc. (závod Elektroporcelán Čáb, Čáb), prof. RNDr. Július Krempaský, DrSc., člen korešpondent ČSAV (SVŠT), prof. Ing. Zdeněk Kůs, CSc., z Vysokiej vojenskej technickej školy ČSSP Liptovský Mikuláš (ďalej len VVTŠ) a doc. Ing. Igor Štubňa, CSc., z materského pracoviska. K všetkým prednáškam sa konala bohatá odborná diskusia.



Obrázok 3: prof. Ing. Ján Stoffa, DrSc.



Obrázok 4: doc. Ing. Igor Štubňa, CSc.



Obrázok 5: doc. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Počas trvania prvej etapy zo seminára sa nevydávala žiadna publikácia. Na konci tejto etapy padlo rozhodnutie premeniť seminár na vedecko-odbornú konferenciu s názvom DidMatTech a vydávať z nej zborníky. Keďže katedra ešte nemala skúsenosti s organizáciou vedeckých konferencií a škola nemala vlastné vydavateľstvo, požiadala o pomoc Dom techniky v Nitre. Dom techniky žiadosti vyhovel, stal sa spoluorganizátorom konferencie a za organizačného garanta konferencie určil. Prof. Ing. Bohumila Procházku, CSc. O týchto seminároch sme informovali aj širšiu verejnosť [1, 2].

3 Druhá etapa konferencie DidMatTech

Druhá etapa konferencie DidMatTech zahŕňa štvorročné obdobie r. 1992 až 1995, keď sa vedecký seminár transformoval na konferenciu s účasťou odborníkov z iných inštitúcií nielen ako pozvaných prednášateľov, ale aj ako aktívnych účastníkov s vlastnými príspevkami.

Konferencia DidMatTech 1992 bola organizovaná na pôde Pedagogickej fakulty v Nitre v spolupráci s Domom Techniky v Nitre a Slovenskou spoločnosťou pre propagáciu vedy a techniky v r. 1992 ako prvý celoštátny seminár. Príspevky účastníkov zo SR a ČR boli publikované v zborníku [3].

Konferencia DidMatTech 1993 sa konala na pôde Pedagogickej fakulty Vysokej školy pedagogickej v Nitre v spolupráci s Domom Techniky v Nitre. Príspevky účastníkov boli publikované v zborníku [4].

Konferencia DidMatTech 1994 sa konala na pôde Pedagogickej fakulty Vysokej školy pedagogickej v Nitre v spolupráci s Domom Techniky v Nitre. Príspevky účastníkov zo SR a ČR boli publikované v zborníku [5].

Konferencia DidMatTech 1995 sa konala na pôde Pedagogickej fakulty Vysokej školy pedagogickej v Nitre. Príspevky účastníkov zo SR, ČR a Rakúska, medzi ktorými bola aj prvá práca v študentskej sekcii (autorka Jana Gašparíková), boli publikované v zborníku [6].

V priebehu druhej etapy na konferencii predniesli prednášky viacerí pozvaní prednášatelia: doc. Ing. Pavol Čižmárik, CSc. (Technická univerzita v Košiciach), doc. Ing. Ján Dubovský, CSc. (Technická univerzita vo Zvolene), prof. Ing. Rudolf Durný, DrSc., Ing. Ivan Hudec, CSc., prof. RNDr. Július Krempaský, DrSc., člen korešpondent ČSAV (všetci traja; Slovenská technická univerzita v Bratislave, ďalej len STU), doc. PaedDr. Jiří Kropáč, CSc., Univerzita Palackého v Olomouci (ďalej len UP), prof. RNDr. Ludvík Parma, CSc. (VVVTS), doc. Ing. Miloslav Proksa, CSc. (STU), prof. Ing. Ján Stoffa, DrSc., z Pedagogickej fakulty v Nitre, a Ing. Štefan Švehla, CSc. z Výskumného ústavu mechanizácie a automatizácie v Novom meste nad Váhom.

4 Tretia etapa konferencie DidMatTech

Tretia etapa zahŕňa obdobie od r. 1996 až do súčasnosti, v ktorom sa do organizovania konferencie postupne zapojili aj ďalšie univerzity zo Slovenska, Poľska a v ostatných rokoch aj z Maďarska. V tomto období sa molekula fullerénu 30 začala používať ako logo konferencie DidMatTech.

Konferencia DidMatTech 1996 sa konala prvý raz mimo územia SR na pôde Pedagogickej fakulty UP v Olomouci. Príspevky účastníkov zo SR a ČR, vrátane 5 príspevkov zo študentskej sekcie, boli publikované v zborníku [7].

Jubilejná **konferencia X. DidMatTech 1997** sa konala na pôde Pedagogickej fakulty Univerzity Konštantína Filozofa (ďalej len UKF) v Nitre. Týmto ročníkom sa začalo číslovanie jednotlivých ročníkov rímskymi číslicami. Príspevky účastníkov zo SR, ČR a Poľska boli publikované v zborníkoch [8].

Konferencia XI. DidMatTech 1998 sa konala opäť na pôde Pedagogickej fakulty UP v r. 1998. Z konferencie boli vydané dva zborníky [9, 10]. V študentskej sekcii bolo publikovaných 6 príspevkov.

Konferencia XII. DidMatTech 1999 sa konala v r. 1999 na pôde Pedagogickej fakulty UKF v Nitre. Z konferencie bol vydaný zborník [11].

Konferencia XIII. DidMatTech 2000 sa konala prvý raz na pôde Prešovskej univerzity v r. 2000. K účastníkom zo SR, ČR a PR pribudli prví účastníci z Ukrajiny. Z konferencie boli vydané monografie [12, 13].

Konferencia XIV. DidMatTech 2001 sa prvý raz konala na pôde Radoomskej polytechniky v r. 2001. Z konferencie bola vydaná monografia [14].

Konferencia XV. DidMatTech 2002 sa konala na pôde Pedagogickej fakulty UKF v Nitre v r. 2002. Jej spoluorganizátorom bola Mechanizačná fakulta Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre. Z konferencie bol vydaný zborník [15].

Konferencia XVI. DidMatTech 2003 sa konala na pôde Pedagogickej fakulty UP v Olomouci v r. 2003. Z konferencie boli vydané zborníky [16] a [17].

Konferencia XVII. DidMatTech 2004 sa konala na pôde Rzeszowskej university v Rzeszowe v r. 2004. Z konferencie bola vydaná monografia [18].

Konferencia XVIII. DidMatTech 2005 sa konala na pôde Prešovskej univerzity v Prešove v r. 2005. Z konferencie boli vydané abstrakty [19] a zborník na CD-ROM [20].

Konferencia XIX. DidMatTech 2006 sa prvý raz konala na pôde Univerzity J. Selyeho v Komárne. Na tejto konferencii sa zúčastnili viacerí odborníci z Maďarskej republiky. Z konferencie bola vydaná monografia [21].

Jubilejná **konferencia XX. DidMatTech 2007** sa konala na pôde Pedagogickej fakulty UP v r. 2007. Na tejto konferencii došlo ku generačnej výmene vedeckého garanta konferencie. Po dvadsiatich rokoch garancie prof. Ing. Jána Stoffu, DrSc., prevzala garanciu prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc., najmladšia členka zakladateľskej skupiny. Súčasne sa stala predsedkyňou medzinárodného programového výboru konferencie. Prof. Stoffa sa stal čestným predsedom programového výboru. Profil novej garantky konferencie bol uverejnený v štúdiu [22]. Z konferencie bola vydaná dvojdielna monografia, knižne [23, 24] aj elektronicky na CD-ROM, pričom elektronickú verziu zostavil PaedDr. Milan Klement, Ph.D.

Konferencia XXI. DidMatTech 2008 sa konala prvý raz na území Maďarskej republiky, na pôde Vysokej školy Károla Eszterházyho v Egeri r. 2008. Touto konferenciou sa zavŕšila snaha urobiť z konferencie DidMatTech konferenciu štátov V4. Z konferencie bol vydaný zborník abstraktov [25] a dvojdielna monografia [26, 27].

Konferencia XXII. DidMatTech 2009 sa prvý raz konala na pôde Trnavskej univerzity v Trnave v r. 2009. Z konferencie bola vydaná monografia [28].

Konferencia XXIII. DidMatTech 2010 sa konala v r. 2010 na pôde Radoomskej polytechniky. Spoluorganizátorom konferencie bol Instytut Technologii Eksploatacji v Radome. Z konferencie bola vydaná monografia [29].

Konferencia XXIV. DidMatTech 2011 sa konala v r. 2011 na pôde Pedagogickej univerzity v Krakove. Z konferencie boli vydané dve knižné monografie [30, 31] a ich elektronická verzia na CD-ROM.

Konferencia XXV. DidMatTech 2012 sa konala na pôde Univerzity J. Selyeho v Komárne v r. 2012. Záštitu nad ňou prevzal prezident SR, jeho excelencia Ivan Gašparovič. Z konferencie bol vydaný zborník abstraktov [32] a dve monografie [33, 34].

Konferencia XXVI. DidMatTech 2013 sa konala prvý raz na pôde University of West Hungary v Gyóri v r. 2013. Z konferencie bola vydaná monografia [35].

Konferencia XXVII. DidMatTech 2014 sa konala v r. 2014 na pôde UP v Olomouci. Z konferencie bola vydaná monografia [36].

Konferencia XXVIII. DidMatTech 2015 sa konala v r. 2015 na pôde Rzeszowskej univerzity v Rzeszowe ako súčasť dvojkonferencie. Väčšina príspevkov účastníkov bola prvý raz publikovaná v seriálovej publikácii [37], časť v seriálovej publikácii [38].

Konferencia XXIX. DidMatTech 2016 sa konala prvý raz na pôde Univerzity Eötvösa Loránda v Budapešti v r. 2016. Z konferencie bola vydaná dvojdielna monografia [39, 40].

Jubilejná **konferencia XXX. DidMatTech 2017** sa konala opäť na pôde Trnavskej univerzity. Záštitu nad ňou okrem akademických funkcionárov univerzity prevzal aj minister školstva, vedy, výskumu a športu prof. Ing. Peter Plavčan, CSc., a prezident SR, jeho excelencia Andrej Kiska. Z konferencie bola vydaná monografia [41].

V priebehu tretej etapy na konferencii predniesli prednášky desiatky ďalších pozvaných prednášateľov, pričom mnohí z časových dôvodov predniesli svoje prednášky v sekčných častiach konferencie. Rozsah tejto štúdie neumožňuje vymenovať všetkých, preto sa obmedzíme len na tých, ktorí predniesli prednášky v plenárnych častiach konferencií. Uvádzame ich v abecednom poradí, pričom uvádzame aj ich pracoviská. Viacerí z nich prednášali aj viackrát. Niekoľkí z pozvaných prednášateľov už navždy opustili naše rady a pri ich menách je symbol †. Veľká väčšina prednášok bola v skrátenej forme publikovaná v konferenčných monografiách.

Do radov pozvaných prednášateľov sa v priebehu tretej etapy zaradili: doc. Ing. Sándor Albert, CSc. (Univerzita J. Selyeho v Komárne, ďalej len UJS), prof. dr hab. Anna Barska, prof. dr hab. Tadeusz Barski (obaja Uniwersytet Opolski, Opole), prof. Ing. Ján Békes, DrSc. (STU), prof. dr hab. Henryk Bednarczyk (Instytut Technologii Eksploatacji, Radom), prof. dr hab. Henryk Bednarski (Politechnika Radomska im. Kazimierza Pułaskiego, ďalej len PR), prof. dr hab. Włodzimierz Białczyk (Akademia Rolnicza, Wrocław), doc. dr hab. Henryk Budzeń (PR) prof. Ing. Pavel Cyrus, CSc. (Univerzita Hradec Králové), prof. Ing. Vladimír Čop, DrSc. (Vy-

soká škola technická, Košice), doc. PaedDr. PhDr. Jiří Dostál, Ph.D. (Univerzita Palackého v Olomouci, ďalej len UP), prof. Ing. Rozmarína Dubovská, DrSc. (Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka, Trenčín) doc. Ing. Josef Filípek (Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno), prof. dr hab. Waldemar Furmanek (Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, ďalej len UR), doc. PhDr. et PaedDr. Miroslav Chráška, ml. (UP), prof. dr hab. Kazimierz Jaracz (Akademia Pedagogiczna, Kraków, ďalej len AP), † prof. RNDr. Karel Kapoun, CSc. (Ostravská univerzita, Ostrava), prof. dr hab. Grzegorz Kiedrowicz (PR), Lajos Kis-Tóth, PhD. (Főiskola Károly Eszterházy, Eger, ďalej len FKE), doc. PaedDr. Milan Klement, Ph.D. (UP), prof. RNDr. Daniel Kluvanec, CSc. (Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, ďalej len UKF), RNDr. Jarmila Kmet'ová (Univerzita Mateja Bela v B. Bystrici, ďalej len UMB), prof. dr hab. Krzysztof Kraszewski (AP), prof. RNDr. Július Krempaský, DrSc. (STU v Bratislave, ďalej len STU), doc. PaedDr. Jiří Kropáč, CSc. (UP), doc. PhDr. Milena Krobotová, CSc. (UP), PaedDr. Jozef Kuzma (Štátny pedagogický ústav, Bratislava), prof. dr hab. Stefan M. Kwiatkowski (Akademia Pedagogiki Specjalnej im. Marii Grzegorzewskiej, Warszawa), prof. Lars Lindström (Stockholm Institute of Education, Stockholm), akademik Štefan Luby (Slovenská akadémia vied, Bratislava, ďalej len SAV), prof. Ing. Jiří Militký, CSc. (Technická Univerzita, Liberec), doc. Ing. Martin Mišút, CSc. (Trnavská univerzita v Trnave, ďalej len TU), doc. Ing. František Mošna, CSc. (Univerzita Karlova v Prahe), prof. dr hab. Maria Pawłowa (PR), doc. Ing. Peter Ponický, CSc. (Ministerstvo školstva SR), doc. Dr. Zoltán Poór (University of West Hungary, Győr), prof. dr hab. Tomasz Prot (PR), prof. RNDr. Beloslav Riečan, DrSc. (UMB), Ing. Ján Roháč, CSc. (Ceram Čab, Čáb), doc. Ing. Čestmír Serafín, Dr. Ing.-paed IGIP (UP), prof. Ing. Petr Skočovský, DrSc., Žilinská univerzita, ďalej len ŽU), prof. Ing. Ján Stoffa, DrSc., prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc. (obaja z UJS). prof. RNDr. Ondrej Šedivý, CSc. (UKF), † prof. Dr. Ing. Walter E. Theuerkauf (Technische Universität, Braunschweig), prof. dr hab. inż. Kazimierz Uzdziński (Uniwersytet Zielonogórski, Zielona Góra), prof. Ing. Karol Vasilko, DrSc. (Vysoká škola technická v Košiciach), prof. dr hab. Wojciech Walat (UR) a † prof. dr hab. Feliks Wojtkun (PR).

Prednášky pozvaných prednášateľ'ov pokryli široký kruh problematiky perspektívnych materiálov a technológií. Z oblasti materiálov to boli napr. drevo a materiály na jeho báze, fullerény, keramické materiály, materiály na špeciálne účely, polymérne materiály, textilné materiály a supravodiče. Z moderných technológií to boli dielektrický ohrev, informačné a komunikačné technológie, laserová technológia, plazmová technológia, robototechnológia, ultrazvuková technológia. Časť prednášok mala nadodborovú orientáciu, napr. na vzťah matematiky a hudby, na vzťah vedy a humoru, na vzťah vedy a viery, na problematiku kvality, termínovedu a umelú inteligenciu.

5 Medzinárodný programový výbor a organizačné výbory konferencie DidMatTech

Okrem vedeckého garanta konferencie na zabezpečovaní jej úrovne sa významne podieľal aj medzinárodný programový výbor. Časť jeho členov pracovala plných 30 rokov, časť len počas kratšieho obdobia a niektorí len počas konkrétnej konferencie. Zo stálych členov si naše ocenenie a poďakovania zaslúžia: prof. Ing. Mgr. Ondrej Baráth, CSc. (UKF), prof. dr hab. Henryk Bednarczyk (Instytut technologii Eksploatacji, Radom), prof. dr hab. Henryk Bednarski (PR), prof. dr. András Benczúr, DrSc. (Eötvös Loránd University, Budapest), prof. dr hab. Włodzimierz Białczyk (Akademia Rolnicza, Wrocław), prof. RNDr. Dr. h. c. Ján Birčák (Prešovská univerzita Prešov, ďalej len PU), doc. Ing. Jana Burgerová, PhD. (PU), prof. Ing. Pavel Cyrus, CSc. (Univerzita Hradec Králové), prof. Ing. Igor Černák, PhD. (Katolícka univerzita, Ružomberok), prof. Ing. Dušan Uriensky, CSc., Eur. Ing., Ing. Paed. IGIP (STU), prof. dr hab. Waldemar Furmanek (UR), prof. dr. Zoltán Horváth, PhD. (Eötvös Loránd University, Budapest), doc. PhDr. et PaedDr. Miroslav Chráska, ml. UP), † prof. Ing. dr. h. c. Vladimír Janeček, DrSc. (Vojenská akadémia, Liptovský Mikuláš), prof. dr hab. Kazimierz Jaracz (AP), † prof. RNDr. Karel Kapoun, CSc. (Ostravská Univerzita), prof. dr hab. Grzegorz Kiedrowicz (PR), doc. Lajos Kis-Tóth, PhD. (Eszterházy Károly University, Eger), prof. dr hab. Krzysztof Kraszewski (AP), doc. PaedDr. Jiří Kropáč, CSc. (UP), doc. RNDr. Vladimír Labaš, PhD. (STU), doc. Ing. Martin Mišút, CSc. (TU), prof. PaedDr. Jozef Pavelka, PhD. (PU), doc. Dr. Zoltán Poor (West Hungary University, Győr), prof. dr hab. Elżbieta Sałata (PR), doc. Ing. Čestmír Serafin, Dr. Ing.-paed IGIP (UP), prof. Ing. Petr Skočovský, DrSc. (ŽU), prof. Ing. Michal Šefara, CSc. (PU), doc. Ing. Igor Štubňa, CSc. (UKF), † prof. Dipl. Ing. Walter Theuerkauf (Technische Universität, Braunschweig), doc. RNDr. János Tóth, PhD. (UJS), prof. Ing. Ladislav Várkony, PhD. (Dubnický technologický inštitút, Dubnica n/Váhom), prof. Ing. Karol Vasilko, DrSc. (Technická univerzita, Košice), prof. dr hab. Wojciech Walat (UR), † prof. dr hab. Feliks Wojtkun (PR), prof. dr. rer. nat. Horst Wolffgramm, DrSc. (Martin-Luther-Universität, Halle), doc. Dr. hab. László Zsakó, PhD. (Eötvös Loránd University, Budapest). Všetci členovia programového výboru pracovali bez nároku na odmenu a významne nám pomáhali pri organizácii konferencií a najmä pri druhej, nezávislej oponentúre prihlásených príspevkov (prvú si zabezpečovali sami autori).

Na organizácií konferencií sa nezištne podieľalo aj mnoho ďalších spolupracovníkov, ktorým by sme tiež radi vyjadrili naše poďakovanie. Obmedzený rozsah štúdie neumožňuje vymenovať všetkých, ktorí by si to zaslúžili. Z tých, ktorí prejavili mimoriadne úsilie si naše osobitné poďakovanie zaslúžia: PaedDr. Krisztina Czakoóová (UJS), Imrich Földeš (UKF), Mgr. Martin Havelka, Ph.D. (UP), doc. RNDr. Zuzana Hlaváčová, CSc. (Slovenská poľnohospodárska Univerzita, Nitra, ďalej len SPU), PaedDr. Miroslav Janů, PhD. (UP), RNDr. Zbyněk Kubíček, CSc. (UP), Dr. Waldemar Lib (UR), Dr. Elżbieta Mastalerz (AP), Dr. Stanisław Oško (PR), prof.

PaedDr. Jozef Pavelka, PhD. (PU), prof. Ing. Bohumil Procházka, CSc. (SPU), prof. dr hab. Elžbieta Sařata (PR), prof. dr hab. Andrzej Sřomka (PR) a Ing. Ildikó Pšeňáková, PhD. (TU).

6 Najvýznamnejšie pozitíva konferencie DidMatTech

Nad'alej si myslíme, že elán do budúcich činov človek čerpá predovšetkým z dosiahnutých úspechov. Preto sa pokúsime zhrnúť naše poznatky o tých pozitívnych hodnotách, ktoré sa na konferencii dosiahli v hodnotenom období.

- **Zameranie konferencie.** Za jedno z najvýznamnejších pozitív konferencie nad'alej považujeme jej univerzálne zameranie. Pošřastilo sa ho sformulovať už na začiatku tak, že ho netreba podstatne meniť ani po tridsiatich rokoch. Dobrá materiálová základňa, progresívne technológie a vysokokvalitná edukácia zostávajú aj do budúcnosti fundamentálnymi prioritami.
- **Multiodborovosť.** Zameranie konferencie na didaktiku, materiály a technológie umožňuje účasť na konferencii všetkým edukátorom, ktorí si chcú zvýšiť svoju erudíciu. Umožňuje však aj účasť pracovníkom vo výskume, ktorí na nej môžu prezentovať výsledky svojej práce.
- **Posun ťažiska na informačné a komunikačné technológie** v sektore technológií, ktoré v ostatných desaťročiach prenikli do všetkých oblastí ľudskej aktivity, majú nad'alej vysoké tempo rozvoja a prinášajú do nich nové, revolučné možnosti modernizácie a inovácie.
- **Prechod na vedecké monografie** na úkor vydávania tradičných konferenčných zborníkov a na publikovanie v relevantnejších a uznávanejších informačných zdrojoch.
- **Rozšírenie a omladenie programového výboru konferencie**, ktoré zabezpečuje synergické spojenie veľkej erudície starších členov s elánom mladšej generácie.
- **Rozšírenie počtu spoluorganizujúcich univerzít**, najmä z Maďarskej republiky, čím sa dovřšila snaha transformovať konferenciu na konferenciu univerzít zoskupenia šřtatov V4.
- **Získanie za spoluorganizátora konferencie Univerzitu Eötvösa Lóránda v Budapešti**, ktorá patří medzi najuznávanejšie univerzity v celosvetovom meradle. Navyše táto univerzita je jedným z pokračovateľov pôvodnej Trnavskej univerzity.

- **Umožnenie „korešpondenčnej“ účasti na konferencii** tým účastníkom, ktorí sa konferencie nemôžu z rôznych (žiaľ v súčasnosti najmä finančných) dôvodov zúčastniť osobne, a publikovania ich príspevkov v konferenčných monografiách a zborníkoch.
- **Nárast počtu príspevkov publikovaných v rozšírených jazykoch**, najmä v angličtine. S potešením konštatujeme, že najmä vekovo mladšie generácie účastníkov sú jazykovo podstatne lepšie pripravené na komunikáciu v inom než materinskom jazyku.
- **Podstatné zvýšenie didaktickej úrovne prezentácií** účastníkov konferencie a technického zabezpečenia konferencie. V prípade prezentácií prednesených v národných jazykoch sa stáva pravidlom paralelná prezentácia v angličtine.
- **Významné rozšírenie možností vzájomného spoznávania** organizujúcich univerzít a miest konania konferencií a kultúry príslušných národov.
- **Prezentácie budúcich organizátorov konferencie** v rámci plenárnej časti aktuálnej konferencie, ktoré sa už stalo pravidlom. Účastníci konferencie z nich získavajú informácie nielen o organizujúcej univerzite, ale aj o mieste, v ktorom sa nachádza. Považujeme to nielen za originálne pozvanie na konferenciu, ale aj za propagáciu príslušnej univerzity.
- **Nad'alej vzrastala vzájomná citovanosť** medzi účastníkmi konferencie. To svedčí o tom, že si práce svojich kolegov preštudovali a využili ich pri svojej práci.
- **Snaha organizátorov priniesť niečo nové.** Napr. PU ako prvá publikovala abstrakty príspevkov na konferenciu, zorganizovala strhujúce predstavenie šarišského folklóru a zabezpečila účasť odborníkov z Ukrajiny. EKF (teraz EKV) v Egeri ako prvá publikovala v abstraktoch aj krátke profily účastníkov konferencie, plenárnu časť vysielala online na Internete, zabezpečila simultánny preklad do angličtiny v plenárnej časti konferencie a organizovala nezabudnuteľné originálne večerné programy. Západomaďarská Univerzita v meste Győr ako jediná organizovala konferenciu v predvianočnom období a v jej rámci vystúpil univerzitný spevácky zbor. V rámci voľného programu zorganizovala prehliadku starého mesta, v uliciach ktorého sa konal mohutný predvianočný jarmok. Univerzita v Rzeszowe spojila svoju konferenciu s oslavou životného jubilea prof. dr. hab. Waldemara Furmaneka a v jej rámci vystúpil univerzitný folklórny súbor. Táto Univerzita a UP zabezpečili publikovanie časti príspevkov vo vlastných vedeckých časopisoch. Na konferenciách v Radome sa tradične konala predajná výstava publikácií vydávaných vo vydavateľstve Inštitútu technológie exploatacie, ktorého súčasťou je štátny výskumný

ústav s edukačným zameraním. UJS zabezpečila ako súčasť voľného programu prehliadku komárňanskej lodenice a starobylej komárňanskej pevnosti.

7 Najvýznamnejšie rezervy a nenaplnené zábery konferencie DidMat-Tech

O žiadnej ľudskej aktivite sa nedá povedať, že sa na nej už nedá nič zlepšovať. Platí to aj o konferencii DidMatTech. Nepodarilo sa nám realizovať všetky naše predsavzatia. Na konferencii pretrvali niektoré staré nedostatky, a pribudli aj niektoré nové. Uvádžeme ich predovšetkým preto, aby nám tí, ktorým najviac záleží na budúcnosti konferencie mohli pomôcť, príp. aspoň poradiť ako ich odstrániť. Ide najmä o tieto nenaplnené zábery:

- **Časová disciplína účastníkov.** Nezlepšila sa časová disciplína účastníkov konferencie pri dodržiavaní uzávierok. V dôsledku toho sa vydávanie viacerých publikácií oneskorilo.
- **Dvojkonferencie.** Neosvedčila sa organizácia konferencie ako súčasť dvojkonferencií. Z toho dôvodu takéto konferencie v budúcnosti neplánujeme organizovať.
- **Oponentské posudky.** Napriek dvojitej oponentúre v mnohých príspevkoch boli prehliadnuté väčšie alebo menšie vecné a formálne nedostatky, ktoré v didakticky orientovanej konferencii nemali byť prehliadnuté.
- **Pseudocitácie.** V bibliografických odkazoch sa objavili aj také, ktoré nesúviseli s témou príspevku, alebo v texte absentovala príslušná citácia.
- **Neprednesenie príspevku.** Viacerí účastníci konferencie (aj vekovo starší) „upustili“ od ich prednesenia v príslušnej sekcii. Tým dali nielen zlý príklad svojim kolegom, ale aj narušili plánovaný časový harmonogram.
- **Neúčasť stredoškolských edukátorov.** Nepodarilo sa zvýšiť účasť stredoškolských edukátorov, a to ani ako neplatiacich účastníkov.
- **Neúplné bibliografické odkazy.** Odkazy v príspevkoch často nezodpovedali norme STN ISO 690. Nezriedka v nich chýbali povinné údaje, napr. poradie a rok vydania, ISBN. Pritom sa v odkazoch pri absencii povinných často uvádzali nepovinné údaje. Norme často nezodpovedala ani formálna úprava odkazov. V prípade citácií zdrojov z Internetu často chýbal dátum prevzatia informácie.
- **Vedecká turistika.** Niektorí účastníci namiesto aktívnej účasti na práci konferencie pestujú to, čo by sme mohli nazvať „vedeckou turistikou“.

Niektorých vidíme a stretávame len pri otvorení konferencií, alebo na večerných stretnutiach, ba sú aj takí, ktorí prídu na konferenciu za peniaze daňových poplatníkov a ani sa nenamáhajú predniesť svoj príspevok v príslušnej sekcii. Mnohí odchádzajú z konferencie predčasne a domáhajú sa zaradenia svojho príspevku na prvý deň, keď je časový priestor v sekcii silne redukovaný a prednosť sa dáva zahraničným účastníkom. Stáva sa aj to, že v sekcii druhého dňa sú už len prednášatelia, ktorí si vzájomne robia poslucháčov.

- **Nedodržovanie pokynov na úpravu príspevkov.** Editorom komplikuje život fakt, že mnohí účastníci konferencie nedodržia pokyny na prípravu rukopisov príspevkov do tlače a časovú disciplínu, čím znemožňujú alebo komplikujú včasné vydanie publikačných výstupov. Snažíme sa vyjsť v ústrety každému platiacemu účastníkovi, aby výťah z jeho prezentácie bol publikovaný. Táto ústretovosť však bola v minulosti často na úkor disciplinovaných účastníkov.
- **Jazykové nedostatky.** Napriek deklarovaným nárokom na príslušníkov členských štátov Európskej únie aby okrem materinského jazyka aktívne ovládali aspoň dva integračné jazyky, preklady názvov, kľúčové slová a abstrakty mnohých účastníkov mimoriadne výrečne svedčia o ich jazykovej nepripravenosti. Nevieme pochopiť prečo si nenechajú rozsahom kratučké texty abstraktov jazykovo apretovať a riskujú medzinárodnú blamáž. Asi si neuvedomujú, že škodia nielen svojmu menu, ale aj dobrému menu konferencie a ostatných účastníkov. Pri súčasných ťažkostiach s finančným zabezpečením konferencie nemôžeme a asi ani v budúcnosti nebudeme môcť zabezpečiť jazykovú úpravu konferenčných materiálov a monografií.

8 Naša vízia ďalšieho rozvoja konferencie DidMatTech

Prvú víziu konferencie sme predniesli na jubilejnej 20. konferencii a bola aj publikovaná [42]. Považujeme ju za aktuálnu aj v ďalšom desaťročí. Za osobitne aktuálne úlohy považujeme:

- **Vypracovanie štatútu členstva v programovom výbore** tak, aby málo aktívni členovia mohli jeho rady automaticky opustiť po určitom definovanom období pasivity.
- **Prechod na angličtinu ako jediný publikačný jazyk**, pri zachovaní práva predniesť príspevok v národnom jazyku za predpokladu, že paralelne pobeží prezentácia v angličtine.
- **Zlepšenie časovej disciplíny účastníkov**, tak počas samotnej konferencie ako aj pri dodržiavaní všetkých uzávierok.

- **Zlepšenie propagácie konferencie**, najmä na všetkých spoluorganizujúcich univerzitách a v masovokomunikačných prostriedkoch.
- **Prehĺbenie individuálneho prístupu** ku každému potenciálnemu účastníkovi. Ukázalo sa, že sa nedá spoliehať na to, že potenciálni účastníci budú priebežne sledovať informácie o príprave ďalšej konferencie.
- **Získanie ďalšieho spoluorganizátora konferencie na území Českej republiky**. V počte spoluorganizujúcich univerzít sa ČR dostala neprávnym na posledné miesto.
- **Zabezpečenie ďalšieho vedeckého časopisu** v spolupráci s Univerzitou Eötvösa Loránda v Budapešti, v ktorom budú priebežne publikované v angličtine najkvalitnejšie príspevky prihlásené na konferenciu.
- **Nadviazanie užšej spolupráce s fondom štátov V4** za účelom získania finančných prostriedkov na vydávanie materiálov konferencie, propagácie konferencie a zabezpečenia väčšieho počtu povinných výtlačkov do všetkých štátov V4.
- **Rozšírenie adresátov povinných výtlačkov**. Doteraz sa povinné výtlačky konferenčných materiálov a monografií posielali len v rámci toho štátu, na území ktorého sa konala príslušná konferencia. Poslaniu konferencie by prospelo, keby sa aspoň jeden povinný výtlačok dobrovoľne posielal do všetkých národných knižníc štátov V4.
- **Nadviazanie užšej spolupráce s fondom štátov V4** za účelom získania finančných prostriedkov na vydávanie materiálov konferencie, propagácie konferencie a zabezpečenia väčšieho počtu povinných výtlačkov do všetkých štátov V4.

9 Záver

Ohliadnutie na uplynulých 30 rokov existencie svedčí o tom, že náš cieľ vytvoriť z pôvodného odborného seminára uznávanú vedeckú konferenciu univerzít štátov V4 sa vďaka úsiliu mnohých organizátorov a účastníkov sa podarilo dosiahnuť. V čase prehlbujúcej sa medzinárodnej spolupráce existuje spoločenská objednávka v konferencii naďalej pokračovať a postupne zvyšovať jej vedeckú úroveň. Nakoniec by sme pri príležitosti ukončenia tretej dekády existencie konferencie DidMatTech radi znovu podakovali všetkým bývalým i súčasným členom jej programového výboru, všetkým jej bývalým i súčasným organizátorom a účastníkom za ich príspevok k jej dobrému menu a požiadali ich, aby nám zachovali priazeň aj v budúcnosti. Ďakujeme aj tým, ktorí sa tohto pekného jubilea konferencie nedožili, a prosíme o tichú spomienku na nich.

References

1. ŠTUBŇA, I. – ŠTOFA, J.: Seminár k 30. výročiu založenia pobočky ČSVTS. In: *Pedagóg : Spravodajca Pedagogickej fakulty v Nitre*, 5, 1988–89, č. 2, s. 25–29.
2. ŠTOFA, J.: Seminár o moderných technických materiáloch. In: *Pedagóg : Spravodajca Pedagogickej fakulty v Nitre*, 5, 188–89, č. 4, s. 16–17.
3. *DidMatTech '92 : Zborník*. 1. vyd. Nitra : Dom Techniky ZS VTS Nitra, 1992. 175 s. ISBN 80-236-0034-6
4. *DidMatTech '93 : Zborník*. 1. vyd. Nitra : Dom Techniky ZS VTS Nitra. 1993. 80 s. ISBN 80-236-0045-1
5. *DidMatTech '94 : Zborník*. 1. vyd. Nitra : Dom Techniky ZS VTS Nitra, 1994. 86 s. ISBN 80-236-0057-5
6. *DidMatTech '95 : Zborník*. Zost. J. Stoffa. 1. vyd. Nitra : Pedagogická fakulta Vysokej školy pedagogickej v Nitre, 1995. 163 s. ISBN 80-8050-014-2
7. *DidMatTech '96 : (Sborník)*. 1. vyd. Olomouc : Vydavatelství Univerzity Palackého, 1996. 317 s. ISBN 80-7067-664-7
8. *X. DidMatTech '97 : Zborník*. Ed. J. Stoffa a V. Stoffová. 1. vyd. Nitra : Pedagogická fakulta Univerzity Konštantína Filozofa, 1997. 254 s. ISBN 80-8050-153-X
9. *XI. DidMatTech '98 : Sborník I*. Ed. J. Stoffa, M. Chráska jun. a V. Stoffová. 1. vyd. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 1998. 271 s. ISBN 80-7067-868-2
10. *XI. DidMatTech '98 : Sborník II*. Ed. J. Stoffa, M. Chráska jun. a V. Stoffová. 1. vyd. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 1998. 224 s. ISBN 80-7067-869-0
11. *XII. DidMatTech '99 : Zborník*. Ed. J. Stoffa, V. Stoffová a M. Chráska, jun. 1. vyd. Nitra : Pedagogická fakulta UKF v Nitre, 2000. 400 s. ISBN 80-8050-283-8
12. *XIII. DidMatTech 2000 : Časť I*. Ed. J. Pavelka, M. Šefara, J. Stoffa a J. Burgerová. 1. vyd. Prešov : Fakulta humanitných a prírodných vied Prešovskej univerzity, 2001. 256 s. ISBN 80-8068-006-X
13. *XIII. DidMatTech 2000 : Časť II*. Ed. J. Pavelka, M. Šefara, J. Stoffa a J. Burgerová. 1. vyd. Prešov : Fakulta humanitných a prírodných vied Prešovskej univerzity, 2001. 246 s. ISBN 80-8068-006-X
14. *XIV DidMatTech 2001 : Materiały międzynarodowej konferencji naukowej*. Red. Furmanek, S. M. Kwiatkowski a F. Wojtkun. Radom : Politechnika Radomska im. K. Pułaskiego – Instytut Technologii Eksploatacji, 2001. 654 s. ISBN 83-7204-221-7
15. *XV. DidMatTech 2002*. Ed. J. Stoffa V. Stoffová. 1. vyd. Nitra : Pedagogická fakulta Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre – Mechanizačná fakulta Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre, 2003. 619 s. ISBN 850-8050-659-0
16. *XVI. DidMatTech 2003 : Časť I*. Ed. J. Stoffa a M. Chráska, jun. 1. vyd. Olomouc : Votobia Praha, 2003. 368 s. ISBN 80-7220-150-6
17. *XVI. DidMatTech 2003 : Časť II*. Ed. J. Stoffa a M. Chráska, jun. 1. vyd. Olomouc : Votobia Praha, 2003. 778 s. ISBN 80-7220-150-6
18. *XVII. DidMatTech 2004 : Technika – Informatika – Edukacja*. Red. W. Furmanek a W. Walat. Rzeszw : Uniwersytet Rzeszowski, 2004. 468 s. ISBN 83-88845-39-X
19. *XVIII. DidMatTech 2005 : Medzinárodná vedecko-odborná konferencia : Abstrakty*. Ed. J. Stoffa a J. Pavelka. 1. vyd. Prešov : Prešovská Univerzita, Fakulta humanitných a prírodných vied, 2005. 70 s. ISBN 80-8068-381-6
20. *XVIII. DidMatTech 2005*. Ed. J. Stoffa a J. Pavelka. 1. vyd. Prešov : Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta humanitných a prírodných vied, 2005. CD-ROM. ISBN 80-8068-424-3

21. XIX. *DidMatTech 2006*. Ed. J. Stoffa a V. Stoffová. 1. vyd. Komárno : Univerzita J. Selyeho 2007. 458 s. ISBN 978-80-89234-23-3
22. Baráth, O. – Štubňa, I.: Predstavujeme novú garantku konferencie DidMatTech. In: XX. *DidMatTech 2007: Díl I*. Ed. J. Stoffa, V. Stoffová a M. Chráska jun. 1. vyd. Olomouc : Votobia Olomouc, 2007, s. 9–12. ISBN 80-7220-296-0
23. XX. *DidMatTech 2007: Díl I*. Ed. J. Stoffa, V. Stoffová a M. Chráska jun. 1. vyd. Olomouc : Votobia Olomouc, 2007. 412 s. ISBN 80-7220-296-0
24. XX. *DidMatTech 2007: Díl II*. Ed. J. Stoffa, V. Stoffová a M. Chráska jun. 1. vyd. Olomouc : Votobia Olomouc, 2007. s. 413–873. ISBN 80-7220-296-0
25. XXI. *DidMatTech 2008 : International Scientific and Professional Conference : Conference Programme-book*. Ed. V. Stoffová. Eger – Komárno : Eszterházy Károly College, Eger – J. Selye University, Komárno, 2008. 57 s. ISBN nemá
26. XXI. *DidMatTech 2008 : 1st part*. Ed. V. Stoffová. 1st ed. Eger – Komárno : Eszterházy Károly College, Eger – J. Selye University, Komárno, 2008. 261 s. ISBN 978-963-9894-17-4
27. XXI. *DidMatTech 2008 : 2nd part*. Ed. V. Stoffová. 1st ed. Eger – Komárno : Eszterházy Károly College, Eger – J. Selye University, Komárno, 2008. 295 s. ISBN 978-963-9894-18-1
28. XXII. *DidMatTech 2009*. Ed. V. Stoffová. 1. vyd. Trnava – Komárno : Trnava university, Trnava – J. Selye University, Komárno, 2010. 369 s. ISBN 978-80-8122-006-7
29. *Education and Technology : Edukacja i technika*. Ed. H. Bednarczyk a E. Sałata. Radom : Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji – PIB, 2010. 582 s. ISBN 978-83-7204-915-5
30. XXIV *DidMatTech 2011 : Problems in teachers education*. Ed. V. Stoffová, E. Mastalerz a H. Noga. Cracow – Komárno : Insitute of Technology, Pedagogical University of Cracow – J. Selye University in Komarno, 2011. 269 s. ISBN 978-83-7271-679-8
31. XXIV *DidMatTech 2011 : Problemy edukacji nauczycieli*. Ed. V. Stoffová, K. Jaracz a H. Noga. Kraków : Uniwersytet Pedagogiczny, Instytut Techniki – Univerzita J. Selyeho, Pedagogická fakulta, Komárno 2011. 502 s. ISBN 978-83-7271-6758-1
32. XXV. *DidMatTech 2012 : Abstracts – Abstrakty*. Ed. V Stoffová. 1st ed. Komárno : J. Selye University, 2012. 102 s. ISBN 978-80-8122-045-6
33. *Actual problems of modern education in 21st century : Aktuálne problémy moderného vzdelávania v 21. storočí*. 1. vyd. Ed. V. Stoffová. Komárno : Univerzita J. Selyeho, 2012. 229 s. ISBN 978-80-8122-065-4
34. *New technologies in science, research and education : Nové technológie vo vede, výskume a v edukácii*. 1. vyd. Ed. V. Stoffová. Komárno : Univerzita J. Selyeho, 2012. 204 s. ISBN 978-80-8122-063-0
35. XXVI. *DidMatTech 2013 : Educational technologies in the information- and knowledge-based society*. Ed. V. Stoffová. 1st ed. Győr – Komárno : University of West Hungary, Győr – J. Selye University, Komárno, 2014. 285 s. ISBN 978-963-334-185-8
36. *New methods and technologies in education and practice : XXVII. DidMatTech 2014 : International Scientific and Professional Conference*. Ed. V Stoffová a Miroslav Chráska. 1. vyd. Olomouc : Gevak, 2014. 230 s. ISBN 978-80-86768-96-0
37. *Edukacja – Technika – Informatyka : Education – Technology – Computer Science : XXVIII. DidMatTech 2015. Kwartalnik Naukowy*. Nr. 1(15)/2016 / Quarterly Journal No 1/15/2016. 279 s. ISSN 2080-9069

38. *Edukacja – Technika – Informatyka : Education – Technology – Computer Science : Kwartalnik Naukowy*. Nr. 1(11)/2015 / Quarterly Journal No 1/11/2015. 333 s. ISSN 2080-9069
39. *XXIXth DidMatTech 2016 : New methods and technologies in education and practice : 1st part*. Ed. V. Stoffová, L. Zsakó and. P. Szlávi. Budapest : Eötvös Loránd University in Budapest, 2016. 283 s. ISBN 978-963-284-799-3
40. *XXIXth DidMatTech 2016 : New methods and technologies in education and practice : 2nd part*. Ed. V. Stoffová a L. Zsakó. Budapest : Eötvös Loránd University in Budapest, 2016. 190 s. ISBN 978-963-800-6
41. *New Methods and Technologies in Education and Practice: XXXth DidMatTech 2017*. 1st ed. Ed. V. Stoffová and R. Horváth. Trnava : Trnava University, 2017. 255 s. ISBN 978-80-568-0029-4
42. STOFFA, J. – STOFFOVÁ, V.: Naša vízia ďalšieho vývoja konferencie DidMatTech. In: *XX. DidMatTech 2007 : Díl I*. Prvé vyd. Ed. J. Stoffa, V. Stoffová a M. Chráska, ml. Olomouc : Votobia Olomouc, 2007, s. 18–21. ISBN 80-7220-296-0

Reviewed by: prof. Ing. Mgr. Ondrej Baráth, CSc.; doc. Ing. Igor Štubňa, CSc.

Contact address

prof. Ing. Ján Stoffa, DrSc., prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Pedagogická fakulta UP, Katedra technické a informační výchovy

Žižkovo nám. 5. 771 40 Olomouc, ČR

E-mail: StoffaJan@seznam.cz; NikaStoffova@seznam.cz

New Technologies in Research, Education and Practice

PROBLEMATIKA VÝUKY VLASTNOSTÍ KRYSTALICKÝCH STRUKTUR MATERIÁLŮ VE VÝUCE TECHNOLOGIÍ

Václav TVARŮŽKA, CZ

Abstrakt: Článek pojednává o problematice výuky krystalických struktur v materiálu. Pro žáky je mnohdy obtížné pochopení vazeb a struktur krystalů v materiálu a jejich vliv na technologické a tvarové vlastnosti. Materiály s tvarovou pamětí (shape memory alloy), umožňují prezentovat zřetelnou změnu vlastností, nejen v přímé závislosti na teplotě, ale rovněž při teplotních změnách způsobených mechanickým namáháním. Téma rovněž umožňuje výuku technických principů využití těchto materiálů v technických systémech. Včlenění těchto materiálů do výuky všech typů škol, je výrazným inovačním posunem ovlivňující zájem o vědu a techniku.

Klíčová slova: materiály s tvarovou pamětí, technologie, vzdělávání, krystalické struktury.

ISSUE OF TEACHING TECHNOLOGICAL TOPIC THE CRYSTALLINE MATERIAL STRUCTURES ATTRIBUTES

Abstract: The paper deals with the issue of teaching technological topic the Crystalline Material Structures Attributes. Sometimes the pupils understand with difficulties relations and structures of crystals in materials and their influence on technological and shape characteristics. Materials Shape Memory Alloy enable to present obvious change of characteristics – not only in direct connection on temperature but also at temperature changes caused by mechanical stress. The topic also enables education of technological principles using these materials in technological systems. Integration of these materials in education in all types of schools is a distinctive innovative move influencing an interest in science and technology.

Keywords: shape memory alloy, technology, education, crystal structures.

1 Úvod

Výuka krystalických struktur kovů je v učivu základní školy okrajovou záležitostí předmětu chemie a fyziky. Výuka krystalů je pojmána jako zběžné představení kubických struktur sloučenin NaCl, CuSO₄ a dalších solí v předmětu chemie. V předmětu fyzika, pokud ji učí kvalifikovaný pedagog je dalším rozšířeným a důležitým tématem výuka krystalických modifikací uhlíku. Výuka krystalických struktur je orientována na výklad pojmů struktur pevných látek krystalických, které jsou charakteristické pravidelným uspořádáním částic (atomů, molekul, iontů), z nichž jsou složeny.

Krystalické struktury kovů, jsou pro technologie velmi podstatnou oblastí, jejíž výuka se dá velmi efektivně uplatnit při popularizaci techniky a rozvoji technologické gramotnosti žáků.

Kovy jsou látky s krystalickou strukturou. Krystal je fyzikálně i chemicky homogenní částice hmoty s přesným uspořádáním atomů v atomové mřížce a s určitou krystalickou strukturou. Většina známých kovů krystalizuje v krychlové soustavě s plošně centrovanou mřížkou – z kovů užívaných v protetice např. zlato, stříbro, platina, iridium, palladium, měď, nikl nebo kobalt.

Je možno vysvětlit monokrystaly, kde jsou částice uspořádány tak, že se jejich rozložení v prostoru periodicky opakuje (NaCl, SiO₂, diamant...). Pravidelné uspořádání částic dává monokrystalům pravidelný geometrický tvar.

Výuku krystalových struktur lze rovněž zacílit na výuku polymorfismu kovů a popisem změn vlastností při kování, lisování, kalení či žíhání, nebo při změně podmínek (zejména teploty), nebo např. mechanickým působením dochází ke změnám krystalické struktury.

Tento výčet základních témat v současném pojetí výuky krystalových struktur je zaměřen především na výuku pojmů, bez průkazné možnosti experimentálního ověření vlastností a aplikace, což nepřispívá k vytváření konceptuálních a procedurálních vlastností.

Výuku technologií v předmětu Praktické činnosti by měla obsahovat možnost integrace znalostí a mezipředmětových vztahů, současně s praktickým ověřením. Důraz na digitalizaci, výrobu výukových klipů, programů, či realizace vzdálených experimentů vzdělala praktické experimentování. Je však nutné vrátit do výuky prožitek reálných experimentů a činností.

Výuka technických předmětů na základní škole, by však měla být motivační pro žáky. Měla by podněcovat k vlastnímu tvoření a vše co děláme, by mělo mít také praktickou aplikaci. Výuka krystalických struktur metodou výuky materiálů s tvarovou pamětí (Shafe Memory Alloys), to umožňuje.

1.1 SMA materiály ve výuce krystalových struktur

Kovy s tvarovou pamětí, označované jako SMA materiály, jsou již běžně dostupné a využívány. Relativně snadná dostupnost a cena však umožňují experimentální využití a vytvoření specifických experimentálních úloh pro výuku. Experimenty umožňují žákům reálně představit vlastnosti silových a pohybových účinků SMA materiálů a superplasticity.

Jako motivační vstup používáme již zpracovaný experiment s Nitonolovým drátem s aktivační teplotou 75 °C, který jsme „zaformovali“ vyžháním do tvaru houslového klíče. Žáci jsou vyzváni, aby drát narovnali, či zdeformovali do lineárního tvaru, bez uzlů. Následně drát nahřejeme ve vodní lázni. Drát se po aktivaci stočí do tvaru houskového klíče. Po vychlazení lze experiment vícekrát opakovat.

Tento jev si žáci nedovedou vysvětlit, bez výkladu na základě změny tvaru krystalové mřížky a vlastností SMA materiálu.

2 Praktická expozice principů vlastností krystalických struktur materiálu s tvarovou pamětí ve výuce základní školy

Efekt tvarové paměti je pozorovatelný především u kovových slitin, ale podobný efekt můžeme pozorovat u plastů, či keramik. Tvarová paměť kovů byla poprvé objevena v roce 1951 u slitiny zlato – kadmium, AuCd. Většího významu tento jev nabyl teprve v roce 1963, kdy byl tento jev pozorován na slitině NiTi s názvem NiTinol [6].

Pro efektivní výuku tohoto tématu lze využití elementarizace jevů a demonstračního experimentu. Vnitřní pnutí ve struktuře materiálů lze efektivně demonstrovat na plastech. K elementarizaci tématu lze použít několik lahví z polyethylentereftalátu (PET), nebo kelímky ze semikrystalického plastu z jedné výrobní šarže. Tyto předměty umístíme do prostoru, který zahřejeme na teplotu vyšší než teplota skelného přechodu. Teplotu zvyšujeme maximálně k teplotě tání. Můžeme pozorovat velmi podobnou vnější deformaci tvaru, které způsobilo vnitřní pnutí, způsobené hlavně orientací makromolekul. Je to důsledek tzv. tvarové paměti v nejjednodušším provedení.

Realizace „vtisknutí“ tvarové paměti do slitiny nitinol s žáky lze provést praktickou ukázkou žhánání nitinolového drátu v keramické peci. Keramické elektrické pece umožňují přesné nastavení teploty a jsou již mnohým školám dostupné. Nitinolový drát a další výukové materiály je možno běžně zakoupit [3].

1. SMA drát zafixujeme do matrice z plechu. Drát zafixujeme pomocí drátěných sponek tak, aby paměťový drát byl pevně uchycen a odolal pnutí, viz fotografie (obrázek 1).

2. Zafixovaný drát vložíme do keramické pece a zahřejeme na teplotu definovanou výrobcem. Tato teplota se pohybuje od 420 °C.
3. Po zahřátí uchopíme kleštěmi, při zachování pravidel BOZP a schladíme ponořením do vody.
4. Drát uvolníme ze sponek a ověříme funkčnost tvarové paměti.
5. Drát vyjmeme z matrice po vyžihání (teplota je nižší než teplota kalící), a můžeme použít k demonstraci funkce principu. Drát je v chladném a lze jej libovolně tvarovat. Po zahřátí ve vodní lázni, nebo nad zdrojem tepla se vytvaruje do „naprogramovaného“ tvaru.



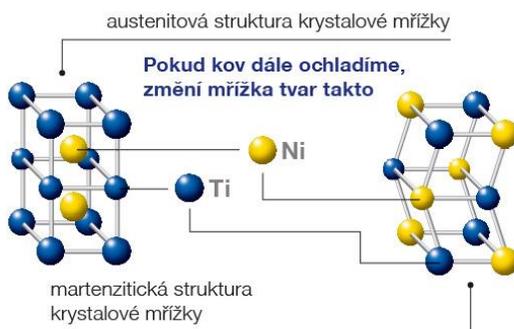
Obrázek 1: Matrice se zafixovanými dráty po žihání.

Teoretické vysvětlení jevu žákům můžeme opřít o vysvětlení změny tvaru krystalové mřížky (obrázek 2).

2.1 Teoretická expozice jevů žákům

Kovy, některé plasty a keramické materiály mají atomy uspořádané do krystalových mřížek. Tepelné zpracování těchto materiálů umožňuje zafixování vnějšího tvaru součásti tak, že při dosažení určité teploty se atomy přeskupí do poloh s nejmenší energií. Toto přeskupení změní tvar krystalické mřížky. Silové vazby mezi atomy dokáží vyvinout značnou sílu a rychlost (v závislosti na teplotě), aby se dostala do té krystalické struktury, která je pro ni za daných podmínek nejvhodnější. Jev tvarové paměti je zapříčiněn změnou tvaru krystalické mřížky vlivem změny teploty. Paměťový efekt kovů byl později objeven i v dalších slitinách: 3 Cu. Al, 3CuZn (běžná mosaz, tvarová paměť se objevuje až v nízkých teplotách), Cu-Al-Ni, Cu-Al-Mn, Ni-Ti-Cu, Ni-Ti-Hf a mnoho dalších [2]. Všechny tyto slitiny patří do skupiny intermetalik, což

jsou sloučeniny dvou a více kovů, které mají uspořádanou krystalickou strukturu. Zvláštní jevy slitin, jako například tvarová fixace, odolnost proti kyselinám nebo nízká tepelná vodivost, se u nich většinou vyskytuje jen v limitovaných hodnotách poměrů kovů, a to nejčastěji pokud jsou poměry atomů kovů ve slitině malé celočíselné hodnoty. Proto se také používá pro značení jednotlivých slitin chemické specifické značení jako CuSn₃ nebo Ni₂MnGa. Toto značení je z pohledu chemické terminologie nesprávné, nicméně se používá jako „terminus technicus“.



Obrázek 2: Přeskupení atomů v krystalických mřížkách austenitu a martenzitu [5].

Ač krystaly v nitinolu nejsou velké, malá změna tvaru krystalové mřížky, přesun atomů niklu a titanu se promítne do změny celkového tvaru objektu.

3 Závěr

Didaktika technické výchovy hledá stále nové přístupy k výuce témat, které jsou nosné z hlediska současných potřeb a úrovně technologií. Téma krystalických struktur je možné učit na základě experimentů, které jsou pro žáky zajímavé, a vytvářejí podmínky pro problémové vyučování. Témata SMA materiálů je dnes možné využívat zcela běžně a jejich cena je dostupná pro běžné použití.

Praktické aplikace tvarové paměti jsou již dnes často používány. Žáci je znají z oblasti ortodoncie, termoregulačních vodovodních baterií, z oblasti kardiologie, či chirurgie, rovněž z článků populárně naučných časopisů, encyklopedií a internetových zdrojů. Toto téma je z hlediska výuky technologií velmi nosné, neboť umožňuje vysvětlit principy vnitřní struktury látek a možnosti aplikace jako „mikromotorů“ a podobně.

Toto téma a experimenty. Uvedené experimenty byly ověřeny v reálné výuce u žáků 5. a 6. tříd základní školy a studenty Wichterlova gymnázia v Ostravě s pozitivními výsledky. Při hledání nových obsahů výuky technologií toto téma doporučuji k vaší pozornosti.

References

1. GILBERTSON, R. G. *Muscle Wires Project Book*. Mondo-Tronics, 1993. ISBN-13: 978-1879896161.
2. NOVÁK, V. *Intermetalika a jevy tvarové paměti*. [cit. 2015-06-14] Dostupné z: (<http://archiv.otevrena-veda.cz/users/Image/default/C2Seminare/Multi-ObSem/003.pdf>).
3. *Smart wires*. [cit. 2016-01-03] Dostupné z: (<http://smartwires.eu/index.php>).
4. LENFELD, P. *Technologie II*. TU Liberec. [cit. 2016-01-03] Dostupné z: (http://www.ksp.tul.cz/cz/kpt/obsah/vyuka/skripta_tkp/literatura.htm).
5. TVARŮŽKA, V. *Tvarová paměť v technice*. Výukový plakát. Grafické zpracování Zdeněk Abendroth – Abe art. Tato realizace mohla být provedena díky projektu Okna vědy dokořán. cz.1.07/2.3.00/45.0004.
6. ODSTRČIL, M. *Slitiny s tvarovou pamětí*. 2002. [cit. 2017-01-26]. Dostupné z: (<files.odstrtom.webnode.cz/200000009-47b4049a7a/slitiny.pdf>).

Reviewed by: RNDr. Ingrid Nagyová, PhD.

Contact address

Mgr. Václav Tvarůžka, PhD.
Ostravská univerzita, Pedagogická fakulta,
Katedra technické a pracovní výchovy
F. Šrámka 3, 709 00 Ostrava mariánské Hory
E-mail: vaclav.tvaruzka@osu.cz

AZURE CLOUD TECHNOLOGIES IN COMPUTER SCIENCE ENGINEERING

Áron SZABÓ, János PÁNOVICS, Márk KÓSA, HU

Abstract: Nowadays, it is increasingly justified that there is a great potential in developing cloud-based applications. Taking the opportunity, the Faculty of Informatics at the University of Debrecen has launched a course titled Azure Cloud Technologies, which provided students with a deep insight into the features of Microsoft Azure. In this paper, we would like to show why it is important for students majoring computer science engineering to become acquainted with these technologies. By introducing an Azure-based application, we show how we can combine the knowledge of the analogue and digital electronics and programming provided by the computer science electronics program with the framework provided by Microsoft. The presented application is a Java-based image processing software for Android. We did some research on image processing, text and shape recognition, using the potential of cloud computing. The application is capable of recognizing characters that occur in a photo taken by the camera, and it can even calculate a handwritten mathematical expression. In this paper, we present the application in detail, show via this example why it is important to include these technologies in education and how they fit into the computer science engineering curriculum.

Keywords: cloud services, Azure, image processing.

1 Introduction

The application developed in the project spectacularly combines the potential of Microsoft's cloud technologies with application development for Android platform and thus connects the cloud's high computing performance to the area of computer science engineering. Our goal was to reveal the benefits of including these technologies in higher education, as well as to show how useful these technologies are if we want to adopt software requiring high computing power, even when using devices with limited capabilities.

1.2 About the application

During the project, a mobile application for Android platform has been developed, which, by making use of Azure's features, is capable of analysing images created by the camera of an Android device, detecting text in the image,

and solving mathematical operations this way. As you can see from the problem outline, text recognition is itself a task demanding so much computing power that, albeit not exceeding the processing power of a simple Android device, is not enough to provide a good user experience.

2 The operation of the application

You can see the operation of the application in figure 1. The app is able to take pictures using the camera hardware in a phone, a tablet, or any other device running Android operating system.

The pictures taken are then forwarded to the Azure servers, where the appropriate system makes the required computations and informs us of the result in various forms.



Figure 1: The connection between the Android application and Azure services.

2.2 The Android application

After starting the application, the user can read a short description about the application, then by tapping the "BEGIN" button, the camera application appears, which can be used to take pictures. We used the Google Camera API to access and manage the camera. The interface provides us with full software

access to the camera hardware of an Android device, i.e., we can make use of all features of the hardware. When the user finishes taking the desired picture, it is returned to us for further processing.

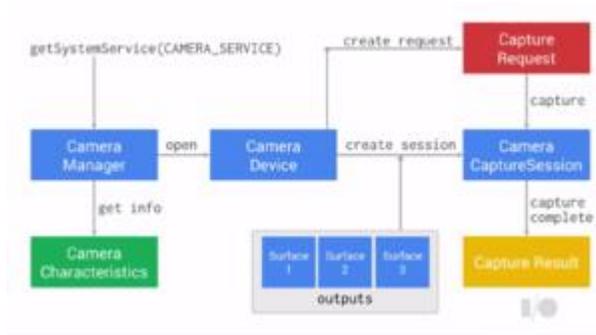


Figure 2: The architecture of the Android Camera API.

Besides creating the pictures to be processed, the other main function of the application is to evaluate the results returned from the cloud and to perform the required operations based on the results.

2.3 The utilized cloud services

We used Microsoft Azure Computer Vision API to process the pictures taken by the user. This interface provides a lot of features, but we only used a small portion of them: the feature for detecting text on the pictures and returning the detected result in JSON format to the calling device. Besides this, the API provides pattern and face recognition among other features, so we can say that it offers a great number of possibilities.

3 Conclusion

The project has fulfilled our expectations. We managed to get acquainted with the features offered by Microsoft Azure cloud services, which can be used for almost anything in case we feel our hardware is not enough for the intended job.

In earlier times, whenever we wanted to create a software requiring high computing power, we didn't have many options. Maybe this is the key of the success of cloud-based computing, as it provides tools accessible to anyone in situations when our devices' performance proves to be unsatisfactory.

Since students majoring computer science engineering learn about a lot of methods requiring high computing power (e.g., various modelling and performance analysis procedures), it seems obvious to include cloud-based computing in the curriculum of this program.

References

1. HUMPHREY, M. – HILL, Z. – van INGEN, C. – JACKSON, K. – RYU, Y.: Assessing the Value of Cloudbursting: A Case Study of Satellite Image Processing on Windows Azure. In *2011 IEEE Seventh International Conference on eScience*, Stockholm, pp. 126–133.
2. COPELAND, M. – SOH, J. – PUCA, A. – MANNING, M. – GOLLOB, D.: *Microsoft Azure*. Apress, 2015. ISBN 978-1-4842-1044-4.
3. FAN, X. – CAO, J. – MAO, H.: A Survey of Mobile Cloud Computing. In *ZTE Communications*, March 2011, 9(1), pp. 4–8.

Reviewed by: Mgr. Ing. Roman Horváth, PhD.

Contact address

Szabó Áron; Pánovics János, PhD; Kósa Márk, PhD

University of Debrecen, Faculty of Informatics

H-4032 Debrecen, Kassai út 26.

e-mails: aron9609@gmail.com; panovics.janos@inf.unideb.hu;

kosa.mark@inf.unideb.hu

SAFETY ASPECTS OF BIOGAS FACILITY OPERATION

Alena HAŠKOVÁ, Ján GADUŠ, SK

Abstract: The paper deals with different hazards resulting from biogas composition and biogas facility operation. Attention is paid mainly to the explosion, fire and toxicity risks in relation to the particular biogas components, as the major hazards which can arise in case of the biogas leakage. Within the issue of the biogas facility operation the key attention is paid to the questions of their operators and management competence, education and training.

Keywords: biogas, hazards, risk factors, safety of the biogas facility operation, competence of the biogas facility operators.

1 Introduction

Biogas generated from locally available waste material seems to be one of the answers to the energy problems the developed countries are facing all over the world. Biogas represents a valorisation of wastes and can be easily produced for a great variety of its applications (in power engineering, heating facilities, transport). Because of that it has become a fast-developing energy resource and biogas facilities have become commonly used in all developed countries.

Although on the one hand, in comparison with the petrochemical industry damage levels in biogas production are low, on the other hand the number of accidents in both large-scale and small biogas facilities widespread in Europe is increasing (Trávníček – Kotek, 2015). Whereas the history of the biogas production in the industrial scale is relatively a short one, there is not much experience, mainly in Slovak conditions, with the safety of the biogas facility operation and the risks corresponding to processes of biogas production from biomass or waste are still too little known. In relation to the biogas facilities, different hazards can occur, but the basic, most significant are connected with two main properties of the biogas which are its combustibility and toxicity. That is why the methods for risk evaluation are/should be used to reduce the likelihood of accidental events and prevent damage to property and above all loss of lives (Škárka – Tureková, 2009; Tureková et al., 2007).

2 Biogas components

Biogas can be produced from different biomass and biodegradable wastes (agricultural waste – residues from agriculture, manure from e.g. cows, pigs

or hens and chickens, industrial waste – distillery by-products, food waste, waste from water treatment plants, organic fractions of municipal solid waste). The used biomass undergoes in a digester through an anaerobic digestion process (bacterial conversion) in which the organic matter is transformed and produces different kinds of gases.

Depending on different sorts of the raw materials in the processed biomass and the used technological processes the proportion of the various gases in the biogas, as well as their quality, differs. Therefore it is very difficult to estimate strictly hazards and risks connected with a biogas facility operation.

Although biogas is a mixture of different gasses, there are two prevailing components in this mixture and these are methane CH_4 and carbon dioxide CO_2 . In case of farm biogas facilities their content can range from 50 to 75 % and 25 to 50 % respectively (Maghaki et al., 2013; Brandejsová – Příbyla, 2009). The other gases, e.g. hydrogen, aliphatic hydrocarbons (alkanes, alkenes, alkynes), alicyclic hydrocarbons, aromatic hydrocarbons, carbon monoxide, carboxylic acid, water vapour, hydrogen sulphide, ammonia, nitrous oxide, hydrogen chloride, aldehydes, ketones, alcohols, thiols, esters, ethers or disulphides, occur in biogas in trace amounts. Particular authors state different usual contents of the trace gases. Ryckeboscha, Drouillonb and Vervaeren (2011) state that the content of e.g. hydrogen is usually from 5 to 10 %, and nitrogen from 1 to 2 %.

Each of the above-mentioned gases, the trace gases as well as the prevailing ones, has safety issues. Despite the fact, that the trace gases occur in small amounts and their influence is rather marginal, they can increase the effect of the other gases (e.g. their toxicity or harmful effect on the environment). An exception from the stated is hydrogen sulphide H_2S . Although its content in biogas is often very small (Ryckeboscha – Drouillonb – Vervaeren, 2011) in terms of safety just hydrogen sulphide and methane are two most danger components of the biogas.

3 Biogas risks

In relation to the biogas facilities, different hazards can occur. These can concern the biogas itself, population, environment or equipment of the facilities and can be connected either with risks of explosions, leaks of toxic gases, asphyxiation, poisoning, disease or corrosion of materials.

The most serious dangerous biogas properties are its combustibility and toxicity. Combustibility is caused by the methane component and toxicity by the hydrogen sulphide contained in the biogas.

Methane is the simplest alkane, it is a colourless and odourless gas, lighter than air. These its properties increase risks connected with its basic hazardous property which is its extreme flammability. Explosive range is stated 4,4 % – 16,5 % (Maciejczyk, 2015). Beside the risk of the explosion (figure 1) it represents also a danger of suffocation.



Figure 1: Biogas plant after explosion.

(Source <https://tagnotowasteplant.wordpress.com/gallery/#jp-carousel-795>)

A higher risk of suffocation relates to the other of the two basic biogas components, i.e. with carbon dioxide CO_2 . As well as methane, carbon dioxide is a colourless, odourless, poisonous gas. Its dangerous area is above 8 % of volume. The higher level of the risk of suffocation results from the fact that this gas is heavier than air.

Hydrogen sulphide is a colourless gas smelling like rotten eggs and is characterized by a very high toxicity. As well as carbon dioxide it is heavier than air. When it is inhaled, it is poisonous. Its high toxicity causes that also a very low content of this trace gas in the biogas creates a significant hazard for blood and nerve system:

- 50 ppm 0,005 % – irritation of the respiratory tract,
- 200 ppm 0,02 % – paralyzed sense of smell,
- 700 ppm 0,07 % – respiratory arrest (death).

The content of hydrogen sulphide in biogas depends on the type of the input material. Generally a higher content of hydrogen sulphide is produced if the

input material contains substances of animal origin. Furthermore, when water is present, hydrogen sulphide forms sulphuric acid H_2SO_4 which is highly corrosive.

Except hydrogen sulphide also some other trace gases produced by the anaerobic process might cause hazards, whether directly or after a combustion. To remove either hydrogen sulphide or these other dangerous trace gases from the biogas, biogas facilities use cleaning equipment (Brandejsová – Příbyla, 2009).

There are different ways of treating the biogas to remove the unwanted gases. Each of the possible method has its advantages and disadvantages but none of them eliminates the risks entirely. Moreover the risk of explosion is always present at a biogas facility because of the mixture biogas with air.

From the viewpoint of the above-mentioned properties of the biogas components there are three major hazards which can be arise in the case of biogas leakage. These are explosion, fire and toxicity.

Some studies have emphasized also the microbial risks of biogas facility operation. To these can be stated the following ones:

- risks in the handling by the personnel of organic waste products,
- risks of introducing pathogens to the gas systems,
- risks for disease transmission from processed (upgraded and dried) biogas.

Focusing on the health hazards the danger aspects of the biogas facility operation can be specified into the following groups (Maciejczyk, 2015):

- hazardous substances (e.g. infections, sensitizing of toxic effects, viruses, bacteria, acids, trace elements, chemical),
- electrical hazards (e.g. improper use of electric components, damaged electric cables),
- mechanical hazards (e.g. moving parts of machinery, dangerous surfaces),
- hazards of crashing of falling down (e.g. into pits, tanks or from building and ladders),
- fire hazards (e.g. hot surfaces, open fire),
- heat and noise hazards (e.g. operation of CHPs – combined heat and power units),
- gas hazards (e.g. explosion, suffocation, intoxication).

Construction and operation of the biogas facilities should be well monitored to manage all kinds of risks. When working with biogas it is important to be

very cautious. It is necessary to control, measure and monitor the continuous and instantaneous biogas production with special devices. These devices need to be reliable, accurate and long-lasting. Prevention of people from being exposed to any risks and checking of all equipment and materials (including corrosion) should be realized with the aim of making the biogas production and biogas facilities operation safer.

4 Responsibility for a biogas facility operation

As Maciejczyk (2015) states in terms of safety the T-O-P rule is a basic principle of the biogas facility operation. The T-O-P rule declares a hierarchical ordering of the priorities of three basic components of any biogas facility operation which are technical and organisational safety measures and personal safety/protective measures (figure 2).

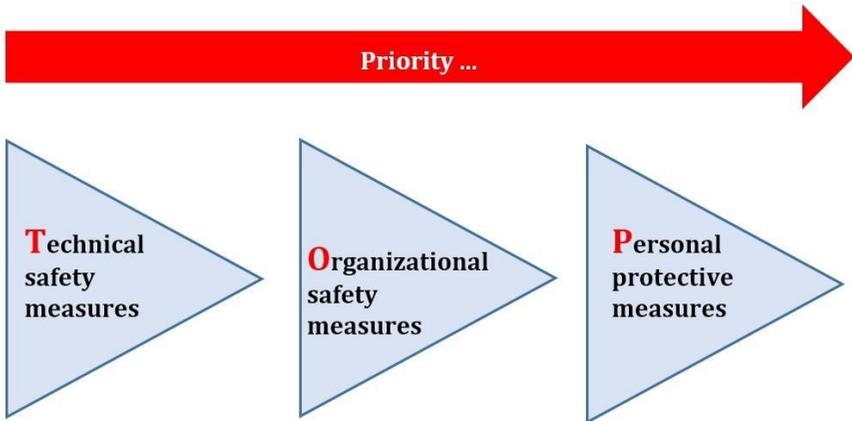


Figure 2: T-O-P rule of a safe biogas facility operation.

This means that technical protective measures (e.g. substitution of dangerous machineries or hazardous substances) should be preferred to organizational measures (e.g. availability of standby equipment, inspections of the equipment) and the personal safety measures represent the last, additional protective possibility (used when other protective measures have been exhausted, e.g. use of respiratory equipment).

Basic technical protective measures should be included in the technical documentation submitted to the particular equipment by its manufacturer. The

predominant part of the technical documentation should be operating instructions but it should offer also installation and maintenance instructions, risk analysis of the equipment and special instructions for a start-up and shutdown of the equipment. Operators of the biogas facilities are responsible for storing this documentation as well as for preparing their own internal risk assessments, safety instructions, work instructions for the maintenance, safety manuals for e.g. hazardous materials storing or testing of the equipment. Moreover they are responsible also for regular acquaintance and instruction of the employees about the safe operation of the facilities.

5 Conclusion

Each biogas facility operation poses different kinds of hazards. Designers and manufactures of these facilities are responsible for observing and keeping technical safety measures to minimize the possible risks and make these facilities and their operation as safe as possible. It is automatically and naturally expected that the designers and manufactures have an appropriate education in the relevant areas.

But on the other hand, in charge of the biogas facility operation their operators are. And using the technology of the biogas facilities requires some knowledge in order to control the particular processes. This means that also the facility owners and their operating staff need to be educated and trained adequately, and additionally to that retrained as well. In this context upper secondary schools and higher education institutions should consider and solve such questions as the following are:

- Are the safety management systems at the particular biogas facilities adequate?
- Are the risks of the biogas facility operation known to their operators and managers?
- What is the education required for the position of the biogas facility operators and managers?
- Which institutions offer study programs and trainings for biogas facility operators and managers? At what level the education of them is available? Is this education appropriate?
- What should be done to support the implementation of safety regulations into the biogas facility operation?
- What should be taught within the study programs, courses and training activities devoted to biogas facility operators and managers?

References

1. DELSINNE, S. *Biogas safety and regulations*. Discussion document for the workshop Biogas Production – Safety and Regulation organized on 24 November 2010 in Paris.
2. BRANDEJSOVÁ, E. – PŘIBYLA, Z. *Bioplynové stanice – Zásady zřizování a provozu plynového hospodářství*. Praha : GAS, 2009. ISBN 978-80-7328-192-2.
3. MACIEJCZYK, M. *Safety aspects of biogas plants*. Montevideo : German Biogas Association, 2015. Available at: (<http://biovalor.gub.uy/documents/20182/32239/Safety+aspects+of+biogas+plants+%28Manuel+Maciejczyk%29.pdf/dd1e01c6-708b-465f-aa58-44c24aa3458b>).
4. MAGHANAKI, M. M. – GHOBADIANA, B. – NAJAFIA, G. – JANZADEH GALOGAH, R. Potential of biogas production in Iran. In *Renewable and Sustainable Energy Review*, vol. 28, 2013, pp. 702–714. ISSN 1364-0321.
5. RYCKEBOSCHA, E. – DROUILLONB, M. – VERVAEREN, H. Techniques for transformation of biogas to biomethane. In *Biomass and Bioenergy*, vol. 35, 2011, pp. 1633–1645. ISSN 0961-9534.
6. ŠKÁRKA, B. – TUREKOVÁ, I. *Bezpečnosť priemyslových technológií*. Žilina : STRIX, 2009. ISBN 978-80-89281-44-2.
7. TRÁVNÍČEK, P. – KOTEK, L. Risk associated with the production of biogas in Europe. In *Process Safety Progress*, American Institute of Chemical Engineers, vol. 34, issue 2, 2015, pp. 172–178. ISSN 1547-5913. DOI: 10.1002/prs.11734.
8. TUREKOVÁ, I. – BALOG, K. – ŠANTAVÁ, R. – DUCHOŇ, M. Bezpečné nakladanie s nebezpečnými látkami. In *Manažérstvo životného prostredia*, pp. 528–533. Žilina : STRIX, 2007. ISBN 978-80-89281-18-3.
9. VESELÁ, K. – CIAHOTNÝ, K. – PROCHÁZKOVÁ, A. – VRBOVÁ, V. Odstraňování sulfanu z bioplynu. In *Paliva 2/2010*, pp. 21–25, ISSN 1804-2058.

Reviewed by: Dr.h.c. Prof. Ing. Dušan Húska, PhD.

Contact address

prof. PaedDr. Alena Hašková, CSc.

Faculty of Education, Constantine the Philosopher University in Nitra

PF UKF v Nitre, Dražovská cesta 4, 949 74 Nitra

e-mail: ahaskova@ukf.sk

ČLOVEK A PROGRESÍVNE TECHNOLOGIE – SYNERGIA ALEBO KONKURENCIA?

Roman HORVÁTH, SK

Abstrakt: Tento článok sa zaoberá polemikou súvisiacou so vzdelávacím systémom a jeho úlohe pri príprave žiakov na svet progresívnych technológií, ktoré v niektorých oblastiach už majú a v iných postupne získavajú potenciál konkurovať človeku. V rámci tejto témy sa obsah článku pozastavuje aj pri úlohe vyučovania informatiky. Tá by si mala upevniť svoju pozíciu, pretože významná časť, ak nie dokonca celá oblasť technologického rozvoja civilizácie s týmto odborom v nejakom smere súvisí.

Kľúčové slová: informatika, informatická výchova, algoritmicke myslenie, zmena vzdelávacieho systému, medzipredmetové vzťahy, celoživotné vzdelávanie.

MAN, AND PROGRESSIVE TECHNOLOGY – SYNERGY OR COMPETITION?

Abstract: This article deals with the polemics related to the educational system and its role in the preparation of pupils to the world of progressive technologies, that already have (in some areas and in others gradually gain) the potential to compete the man. In connection to this theme, the content of the article is also seen as part of the teaching of informatics. It should consolidate its position, because a significant part (if not the entire area of the technological development of our civilization) is related to this department in some way.

Keywords: informatics, computer education, algorithmic thinking, change of education system, interdisciplinary relations, lifelong learning.

1 Úvod

Téma článku je veľmi široká a umožňovala by napísanie rozsiahlych statí. V tomto smere je jasné, že tento článok nemôže ponúknuť konkrétne odpovede a riešenia, no môže aspoň naznačiť, v akom smere ich hľadať. Článok sa pokúša opätovne otvoriť otázku, ktorá je aktuálna a čoraz naliehavejšia. Rieši sa na celosvetovej úrovni a mala by nájsť priestor aj v rámci Slovenska a nášho vzdelávacieho systému.

Dôvodom je aj to, že odpovede na niektoré otázky, ktoré táto téma otvára sú ukryté práve v problematike vybudovania dobrého vzdelávacieho systému, s čím

neodmysliteľne súvisí príprava učiteľov, ktorí sú podstatným článkom tohto systému. Je však nesmierne náročné budovať systém v situácii, kedy voľba štúdia na pedagogickej fakulte je bolestne často až tou poslednou voľbou. Tento problém je tiež naliehavý a tiež vyžaduje riešenie, avšak túto časť problému ponechávam za hranicami tohto článku.

2 Význam vyučovania programovania v rámci hodín informatiky

Aj pri tých najoptimistickejších predstavách som si za pätnásť rokov praxe mohol dostatočne overiť to, že programovanie (v zmysle profesionálneho zvládania tvorby efektívne pracujúceho kódu) skutočne nie je pre každého. Avšak, učiť sa programovať aspoň na základnej úrovni a zostavovať základné algoritmy môže priniesť úplne iné benefity. Žiakom sa prostredníctvom algoritmizácie otvára možnosť hlbšieho porozumenia princípom fungovania informačných a komunikačných technológií. Žiaci tiež pri tejto činnosti dostávajú šancu osvojiť si iný spôsob myslenia a riešenia problémov. Preto vidím význam vo vyučovaní programovania v rámci hodín informatiky.

V tejto súvislosti treba zvážiť aj voľbu programovacích jazykov, prostredníctvom ktorých budú žiaci v oblasti algoritmizácie vzdelávaní. Nemám na mysli kritickosť voľby prvého jazyka, ani pomyselnú náročnosť jednotlivých jazykov, skôr sa dotýkam problému súvisiaceho s typickým prístupom pri používaní rôznych programovacích jazykov v zmysle typického spôsobu ich použitia. Iným spôsobom sa obvykle pristupuje pri použití Pascalu, iným pri použití Javy, jazyky C# alebo Python má úplne iné špecifiká a tak podobne.

Presne v tomto význame by som ja osobne odporúčal začínať s jazykmi ako je JavaScript, niektorým variant Basicu (napr. Visual Basic) alebo Loga (napr. Imagine Logo), pokračovať s jazykmi ako PHP, Python, Pascal alebo podobným a len tí najpokročilejší by mali pokračovať s jazykmi ako C#, Java alebo inými. Osobne som mal možnosť sa presvedčiť o tom, že ak sa jazyk Java vyučuje podobným spôsobom ako jazyk Logo kombinovaný s Pascalom (aj keď so syntaxou Javy), študenti majú omnoho menší problém ako pri použití „klasickej Javy“. Takže vo všeobecnosti si myslím, že pomyselná náročnosť jazykov nespočíva v samotných jazykoch, ale v spôsoboch ich použitia.

3 Možnosti organizácie hodín informatiky s iným tematickým zameraním ako programovanie a algoritmizácia

Ak sa však odpútam od svojej špecializácie, ktorou je vyučovanie programovania a zamyslím sa nad tým, čo okrem vyučovania programovania môžu ponúknuť žiakom hodiny informatiky, prichádzam k záveru, že aj v takom prípade, keď vyučujúci odmietne, prípadne z ľubovoľného dôvodu nemá možnosť, vyučovať v rámci hodín informatiky problematiku programovania a algoritmizácie, môžu byť hodiny informatiky zaujímavé a prínosné.

Najsôr by som však rád spomenul využitie robotov a robotických stavebníc. Využitie týchto technických prostriedkov v súčasnosti stále v určitej miere vyžaduje aspoň základy algoritmizácie a/alebo programovania. Táto požiadavka by sa dala využiť na spojenie témy praktického využitia robotov (ktorá by mohla byť zaradená napríklad v rámci tematického okruhu princípy fungovania IKT [1, 2]) s témou algoritmizácie a programovania (z tematického okruhu postupy, riešenie problémov, algoritmické myslenie [1, 2]).

Súčasnosť ponúka množstvo technických prostriedkov vhodných na vyučovanie tejto tematiky. Spomeňme Lego Mindstorms, Wonder Workshop Dash and Dot, Pitsco Tetrax, Makeblock robot kits and accessories, Arduino Robot, Fischertechnik, Merkur a iné [3, 4]. Niektoré, z uvedených prostriedkov (napríklad Dash and Dot) sú určené pre vekové kategórie od 6 rokov a nevyžadujú klasické textové programovanie. Skôr sú orientované smerom k ikonickému programovaniu.

To ukazujú na možnosti využitia na hodinách bez nevyhnutnosti programovania v tej forme, v akej býva často prezentované. Nie každý učiteľ si trúfa na vyučovanie toho, čo v tomto článku označujem za „klasické programovanie“. Tento prístup tiež nie je vhodný pre nižšie vekové kategórie žiakov. No použitie uvedených technických prostriedkov umožňuje túto otázku riešiť zábavnou formou. Žiakom to nepochybne poskytne základy na prípadný ďalší rozvoj v tejto oblasti. Netreba to podceňovať.

Čím by som navrhol naplniť hodiny informatiky a informatickej výchovy okrem robotov (a odporúčaných tém ako sú základy informačnej gramotnosti, informatiky a spoločnosti, vyučovania kancelárskych balíkov a podobne)? Vidím potenciál v tvorbe úloh a projektoch zameraných na oblasti ako tvorivosť (a podnikanie) a osveta v smere celoživotného vzdelávania. Konkrétne projekty by sa dali navrhnúť tak, aby neboli viazané na žiadnu z vyššie spomenutých „neoblíbených tém“, aby dokázali využiť potenciál počítačov, zaujať a rozvíjať.

Prečo si myslím, že práve toto má význam? Sme svedkom rozvoja našej civilizácie nielen v súvislosti s potenciálom IKT, ale aj technológiami, ktoré majú širší záber. Ľudstvo sa stáva tvorcom autonómnych technických prostriedkov a pomaly a nezvratne smeruje k vytvoreniu umelej inteligencie, ktorá v určitých smeroch dokáže predstihnúť ľudí. Preto si musíme nevyhnutne položiť nasledujúce otázky:

- Ako zostať v spoločnosti, ktorá prichádza užitočným?
- Ako zmeniť, zlepšiť alebo prispôbiť školský systém tak, aby dokázal deti pripraviť presne na to, čo príde?

Obidve otázky majú spoločného menovateľa odpovede: Musíme seba aj naše deti pripraviť tak, aby boli dobré v tom, čo stroje stále nie sú a zrejme ani nebudú tak skoro schopné dosiahnuť alebo aspoň v čom nebudú schopné predbehnúť ľudí. A práve tvorivosť, tvorivý duch a podnikanie, čiže schopnosť odhadnúť ako a čorobiť tak, aby to bolo užitočné a žiadané (čiže nie celkom zamerané len na zisk, aj

keď i to je dôležitý faktor podnikania) sú tie oblasti, v ktorých stroje zatiaľ nemajú reálnu šancu ľudí predbehnúť [5, 6, 7].

Časťou odpovede na druhú otázku je zameranie škôl (najmä univerzitného charakteru) na celoživotné vzdelávanie. Školy by mali byť pripravené reagovať na požiadavky trhu. Dá sa očakávať, že ľudia, ak budú chcieť uspieť v dynamickom svete, sa budú chcieť neustále vzdelávať a školy im to môžu umožniť alebo uľahčiť. Samostatné vzdelávanie vyžaduje viac sebadisciplíny, preto by školstvo malo myslieť aj na záujem ľudí v oblasti celoživotného vzdelávania.

Dúfam, že som ponúkol dostatočne relevantné myšlienky k téme, ktorú som si zvolil. Tento článok mal byť pokusom o osvetu vo svete, do ktorého ľudstvo smeruje pomerne závažnou rýchlosťou. Preto cítim záujem a povinnosť túto tému otvárať a zaoberať sa ňou, pretože „budúcnosť je už tu“.

4 Záver

IKT prostriedky majú v súčasnosti široké možnosti použitia a ak sú vyučujúci aj škola, na ktorej pôsobia otvorení týmito možnostiam, dokážu nájsť mnoho rôznych produktívnych spôsobov ich využitia napríklad i v rámci medzipredmetových vzťahov. A to aj s takými predmetmi, ktoré sú v súčasnosti systematicky marginalizované, napríklad umelecky orientované predmety – súprava Dash and Dot je v tomto smere ústretová. Tieto predmety totiž tiež majú čo ponúknuť – rozvíjajú v deťoch kreativitu [8], ktorej význam narastá.

Informatika nemusí byť len o programovaní, a často ani nie je. Informatika, ako pokračovateľ informatickej výchovy, by však nemala byť len akousi zábavnou hodinou, na ktorej majú žiaci „voľno“ a trávia svoj čas viac-menej neproduktívnou zábavou na sociálnych sieťach alebo inými aktivitami súvisiacimi s používaním internetu. Tieto predmety majú omnoho vyšší potenciál, ktorý, ako sa obávam, často nie je ani zďaleka využitý.

References

1. BLICHOVÁ, Slávka – ŠESTÁKOVÁ, Eva: *Štátny vzdelávací program – informatika (vzdelávacia oblasť matematika a práca s informáciami). Príloha ISCED 2*. Bratislava : Štátny pedagogický ústav, 2008. Dostupné na: (http://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/statny-vzdelavaci-program/informatika_iscsed2.pdf). Naposledy prístupné: 22. 9. 2017.
2. *Inovovaný Štátny vzdelávací program*. Štátny pedagogický ústav, 2014, 2015, Dostupné na: (<http://www.statpedu.sk/sk/svp/inovovany-statny-vzdelavaci-program/>). *Informatika – primárne vzdelávanie*, dostupné na: (http://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/informatika_pv_2014.pdf), *nižšie stredné vzdelávanie – 2. stupeň základnej školy*, dostupné na: (http://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/svp_nsv_6_2_2015.pdf), *nižšie stredné vzdelávanie*, dostupné na: (http://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/informatika_nsv_2014.pdf), *gymnázium s osemročným vzdelávacím programom*, dostupné na: (http://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/informatika_nsv_2014.pdf).

- statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/informatika_g_8_r.pdf), *gymnázium so štvorročným a päťročným vzdelávacím programom*, dostupné na: (http://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/informatika_g_4_5_r.pdf). Naposledy prístupné: 22. 9. 2017.
3. PEMBERTON, Gillian: 11 of the Best Build-Your-Own Robot Kits for Kids. In *Fractus Learning*. Júl 2015. (Aktualizované v apríli 2017.) Dostupné na: (<https://www.fractuslearning.com/2015/07/27/educational-fun-robot-kits-for-kids/>). Naposledy prístupné: 22. 9. 2017.
 4. *Robotika – Programování – Robotické stavebnice*. Nové Město nad Metují : SPŠ, SOŠ a SOU, 2013. Dostupné na: (<http://robowiki.spsnome.cz/Programovani/Stavebnice>). Naposledy prístupné: 22. 9. 2017.
 5. MULLER, Derek: *Will Robots Take Our Jobs?* YouTube, 2veritasium, 2017. Dostupné na: (<https://www.youtube.com/watch?v=deMEXCsB7L4&t=6s>). Naposledy prístupné: 22. 9. 2017.
 6. ARAI, Noriko: *Can a robot pass a university entrance exam?* YouTube, TED, 2017. Dostupné na: (<https://www.youtube.com/watch?v=BXcFEhl7ynM&t=12s>). Naposledy prístupné: 22. 9. 2017.
 7. HOLMAN, Pablos: *How to Become Relevant when a Robot Takes Your Job*. YouTube, TEDx Talks, 2017. Dostupné na: (<https://www.youtube.com/watch?v=GHmkuv69PQE&t=7s>). Naposledy prístupné: 22. 9. 2017.
 8. HUMBERSTONE, James: *The Science of Dubstep*. YouTube, TEDx Talks, 2016. Dostupné na: (<https://www.youtube.com/watch?v=d8s8e8JdGCc&t=6s>). Naposledy prístupné: 22. 9. 2017.

Reviewed by: Ing. Lukáš Smolárik, PhD.

Contact address

Mgr. Ing. Roman Horváth, PhD.

Katedra matematiky a informatiky, Pedagogická fakulta, Trnavská univerzita v Trnave, Priemysel'ná 4, P. O. BOX 9, 918 43 Trnava

E-mail: roman.horvath@truni.sk

W POSZUKIWANIU NOWOCZESNYCH METOD DYDAKTYCZNYCH. ROBOT HUMANOIDALNY NAO W REALIZACJI PRZEDMIOTÓW INFORMATYCZNYCH

Henryk NOGA, Piotr MIGO, PL

Streszczenie: W opracowaniu przedstawiono sposoby wdrażania przykładowych rozwiązań z dziedziny programowania na platformie NAO zarówno dla osób rozpoczynających programowanie, jak też dla osób posiadających już pewną wiedzę z zakresu języków profesjonalnych. Daje to możliwość realizacji ciekawych rozwiązań pozwalających na wielowymiarowe interakcje z robotem. Dostarczając platformę w świecie, w którym konieczne jest poszukiwanie nowych atrakcyjnych rozwiązań z zakresu szerzenia i stosowania robotów humanoidalnych, jak i poszukiwań nowych rozwiązań dydaktycznych. Zastosowanie robota pozwala w interesujący sposób przedstawić realizację idei programowania.

Słowa kluczowe: robot humanoidalny NAO, nowoczesne metody nauczania, przyjazne programowanie.

IN SEARCH OF MODERN TEACHING METHODS. HUMANOID NAO ROBOT AS HELP IN THE REALIZATION OF IT SUBJECTS

Abstract: This paper presents examples of implementing interesting solutions in the field of programming on the NAO platform, both for those who put their first steps in the programming path. *“Jak również dla osób posiadających już pewną wiedzę z zakresu języków profesjonalnych.”* By obtaining the feasibility of interesting multi-dimensional solutions to interact with the robot. Providing a platform in the time of search for implementation necessary search for new solutions attractive spread and application of humanoid robots, as well as the promotion of IT. They allow to present possibilities of a NAO robot in an interesting way to introduce the idea of programming projects in the areas of promotion and activation school environment.

Keywords: humanoid NAO robot, modern teaching methods, friendly programming.

1 Wstęp

Nowe technologie stają się istotną częścią naszego życia, zarówno w pracy, w szkole, w domu ułatwienia jakie niesie ze sobą cyfryzacja są nieocenione.

Dzięki nowoczesnym rozwiązaniom stworzymy lepsze i efektywniejsze rozwiązania dla biznesu, gospodarki oraz życia. I podobnie jak w wspomnianych dziedzinach, technologia wchodzi również do świata edukacji. Nauczyciele coraz śmiele wykorzystują nowoczesne metody nauczania w swojej pracy. Środki takie jak tablice multimedialne, systemy audio wideo, e-learning i platformy edukacyjne jeszcze kilka lat wstecz były używane sporadycznie i stanowiły dodatek do sposobu nauczania. Czasami kwestie finansowe bądź problemy z zastosowaniem nowych metod stanowiły barierę dla nauczycieli, zwłaszcza tych z dłuższym stażem nauczycielskim. Obecnie jak i w przyszłości rozwiązania IT będą stanowić coraz większy udział jako pomoce naukowe i środki dydaktyczne. Ich jakość, forma i celność w wyborze stanowi elementarny wskaźnik sukcesu w procesie kształcenia i jakości osiąganych wyników. Zastosowanie ciekawych i nowatorskich pomocy dydaktycznych pomaga uczniom skupić się na efektywnym poprawieniu wyników nauczania. Dostarczając poprzez gamifikację i zabawę z robotami, ciekawą formę nauki programowania. Kształtując w sobie zainteresowania zarówno w dziedzinach IT, robotyki i elektroniki, w interesujący i angażujący sposób.

2 Kierunki rozwoju nowoczesnej edukacji

Wraz ze zmianami rynku pracy nadciąga zmiana w podejściu do efektów kształcenia. Wybór ścieżki zawodowej, pociągał dotychczas szereg konsekwencji dotyczących izolacji na nowej ścieżce edukacyjnej. Ukierunkowanie rozwoju osobistego w dzisiejszym świecie, wymaga od nas ciągłego rozwoju, pozyskiwaniu nowych umiejętności i kompetencji.

Coraz więcej uczelni korzysta z dynamicznie rozwijających się otwartych kursów online (ang. Massive Open Online course – MOOC). Poszerzając swoje ofertę nie tylko dla osób uczęszczających na swoje uniwersytety, ale również tworząc zawansowane i merytorycznie bogate kursy, których ukończenie pozwala na uzyskanie e-dyplomów. Platformy LMS czy LCMS rodzaju Coursea edX, zoptymalizowane i zaimplementowane przez uniwersytety w dziedzinach programowania, inżynierii elektroniki itp. takich jak Stanford, MIT Harvard, University of Hong Kong, zapewniają gwarancje jakości nauczania w wygodnej i interaktywnej formie. Efektywne środowiska doskonalenia programowania takie, jak choćby Udacity, pomagają kształcić kwalifikacje w dziedzinach web development, różnego rodzaju frameworki czy podstaw programowania choćby w Javie bądź C. Micro learning pomaga przekroczyć granice dostępności oferując źródła dostępne z poziomów aplikacji mobilnych. Dostarczając spersonalizowane rozwiązania w przyjemnej i dostępnej na każdym telefonie formie [4].

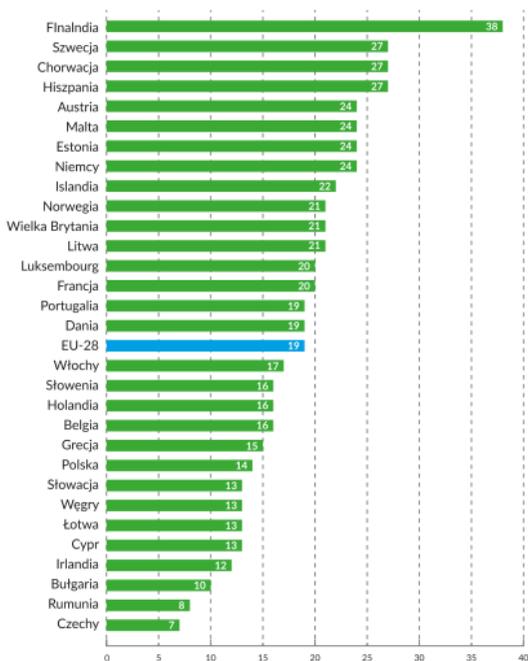
Klasyczne metody nauczania powoli schodzą na drugi plan, ustępując miejsca metodom bardziej interaktywnym, angażującym i pozwalającym w rozrywkowej formie dostarczyć te same treści [9]. Jednocześnie zapewniając mnóstwo rozrywki jak i nowych przeżyć. Gamifikacja i Wirtualna rzeczywistość, pozwalają skupić uwagę i stworzyć przyjemne warunki do edukacji poprzez gry i interakcje w wirtualnej rzeczywistości. Elementy projektowania przestrzennego pomagają spojrzeć na konstrukcje architektoniczne już na etapie projektowania. Zmiany w podstawach programowych skupiających się na wdrażaniu przedmiotów projektowania 3D i podstaw algorytmiki są wprowadzane już we wczesnych etapach kształcenia. Państwa takie jak Finlandia, Irlandia czy Francja, wprowadzają na zajęciach modelowanie w programie Solid Works swoich zabawek, a następnie ich druk na drukarkach 3D. Wprowadzania od najmłodszych lat ciekawych, interesujących rozwiązań pozwoli na rozwinięcie u dzieci zainteresowań dziedzinami inżynieryjnymi, jednocześnie budując produktywne rozwiązania, rozwijać twórcze myślenie, wykorzystując pomysłowość i myślenie nieszablonowe dzieci w wieku szkolnym.

3 Edukacja oparta na przyjaznym programowaniu

Programowanie jako dziedzina nie składa się wyłącznie na pisanie linijek kodu, jest to cały proces, skupiający się na rozwiązaniu konkretnego problemu, skupiając się na podejściu metodycznym. Określeniem zakresu danych, sposobu rozwiązania, jego wdrożeniem, poprawą i jego ewentualną korektą. Cały zaś proces kształtuje takie kompetencje jak umiejętność logicznego myślenia, pracy zespołowej, myślenia abstrakcyjnego, szukania różnych rozwiązań oraz efektywnej organizacji pracy. Umiejętności nabyte na lekcjach programowania sprzyjają osiągnięciu lepszych osiągnięć w różnych przedmiotach szkolnych, jak i w dalszej pracy zawodowej.

Według diagnozy społecznej w 2015 roku w Polsce komputery typu desktop i laptop znajdują się w 72% polskich domach. Dodając do tego powszechną już cyfryzację w szkołach, kreujemy sytuację w której młody człowiek ma pełne możliwości z efektywnego nauczania obsługi komputera. Jak mogło by się zdawać powinno to spowodować wzrost umiejętności cyfrowych młodzieży. Niestety według badań PISA Polska znajduje się poniżej średniej rankingu OECD, pozostając w tyle za przodującymi w tej dziedzinie Finlandią, Szwecją, Holandią i Japonią. Słabe wyniki dotyczące wykorzystania specjalistycznego oprogramowania w celu pisania programów, przedstawia rysunek 1. Ukazuje ilość napisanych programów w wieku 16–24 lata w poszczególnych krajach EU.

Według średniej wynoszącej 19% Polska osiąga zaledwie 14%, w porównaniu do np. Finlandii, gdzie odsetek ten wynosi aż 38%. Według tego samego raportu w zakresie wykorzystania kompetencji cyfrowych w kształtowaniu innowacyjności przedsiębiorstw Polska 23% jest na przedostatnim miejscu zaraz przed Rumunią, podczas gdy w Niemczech jest to 67 proc. przy średniej unijnej wynoszącej 48,9 procent.



Rysunek 1: Raport Edu-tech 2016 prezentujący ilość napisanych programów do 24 roku życia.

Na 30 tys. osób kandydujących w 2016 roku na kierunki informatyczne, tylko ok 4 tys. wybrało informatykę na maturze jako przedmiot dodatkowy. Niska liczba godzin w podstawie programowej jak i mała liczba godzin dotychczas uniemożliwiła kształtowanie odpowiednich kompetencji.

Potrzebne jest opracowanie nowych rozwiązań bazujących na wykorzystaniu odpowiednich środków poprawiających efekty kształcenia, jak i zwiększenie zainteresowania przedmiotami informatycznymi w kontekście ocze-

kiwań rynku pracy. Zapewniając jednocześnie ciekawe i interesujące platformy edukacyjne wspomagające proces uczenia w sposób angażujący i rozwijający odpowiednie kompetencje i umiejętności.

4 Wykorzystanie robotów jako środków w celach poprawy jakości kształcenia

Ogromna ilość naukowych wskazuje pozytywne wykorzystanie robotów w zwiększaniu motywacji do nauki i poprawiać wyniki osiągane przez uczniów [5, 7]. Roboty edukacyjne stosowane podczas dodatkowych zajęć pomagają lepiej zrozumieć materiał edukacyjny i tworzą aktywną interakcję [8]. Ćwiczenia, w których roboty generują dodatkowe bodźce w procesie uczenia się, dają uczniom satysfakcję oraz poprawiają efektywność uczenia się [3]. Jednak w procesie tym ważne jest oprócz zwiększenia motywacji uczniów do nauki, ważniejsze jest zwrócenie uwagi na podniesienie motywacji do uczenia się [6]. Osiąganie lepszych efektów nauczania powinno być połączone z uświadomieniem uczniów, iż praca i zaangażowanie które są przez nich przekładane podczas zajęć, przynosi wymierne efekty, które mogą wskazać i zaobserwować. Nauczanie poprzez wykorzystanie robotów humanoidalnych zwiększa nie tylko zainteresowanie przedmiotem, ale również zainteresowanie studentów robotem, który jest ważnym czynnikiem procesu uczenia się oraz osiagania efektów kształcenia [2].

Nowe metody używania robotów w edukacji są nadal silnie powiązane z możliwościami sprzętowymi i softwarowymi dostępnych platform. Komunikacja między robotem i uczniem jest silnym bodźcem mającym wpływ zarówno na efektywność pracy z robotem jak i formę materiału które uczeń przyswaja podczas kontaktu. Odpowiednie predyspozycje do kontaktu prezentują nowoczesne roboty – Humanodiy. Pozwalają uczniowi na bardziej przyjazne i łatwiejsze „zaprzyjaźnienie” się z robotem. Mimo iż jeszcze drogie, roboty humanoidalne będą wkraczać do szkół na całym świecie. Takie platformy edukacyjne powinny być odpowiednio dostosowane do nauki poprzez wykorzystanie materiałów ukierunkowanych na stosowanie konkretnych metod, otrzymując formę zajęć przystosowanych do grup wiekowych i skategoryzowanych pod względem języków i form przejrzystych i dostępnych dla ucznia, który prowadzi naukę poprzez interakcje z robotem [1].

5 NAO formą platformy edukacyjnej

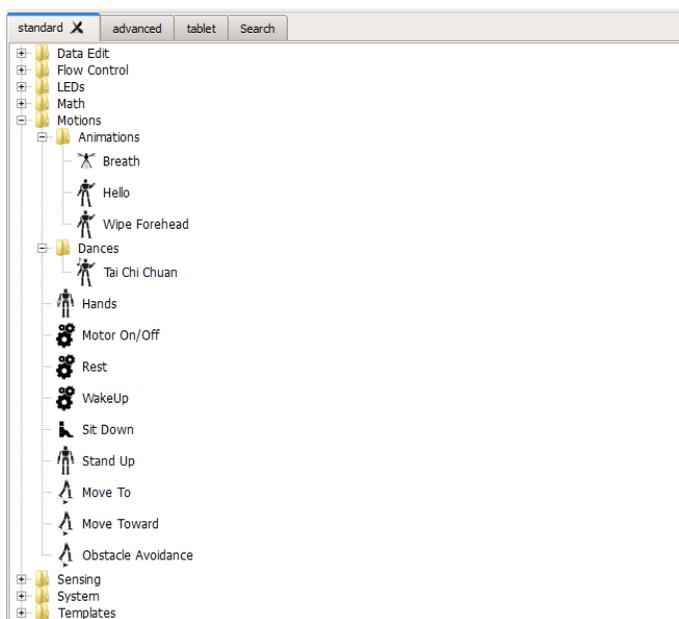
Owoce unikalnej kombinacji inżynierii mechanicznej i oprogramowania jest robot humanoidalny NAO. Jest postaciom złożoną z wielu czujników, silników i oprogramowania. NAO to robot, opracowany przez francuską firmę

Aldebaran Robotics. Stanowi idealne połączenie wyrafinowanego oprogramowania z masą czujników i dokładnych serwomotorów, czyniących z NAO profesjonalną platformę roboczą. Kolejne wersje robota (obecnie już 5) wprowadzają szerokie unowocześnienia i rozwiązania przyjazne dla użytkownika. Korzystanie z otwartego oprogramowania pozwala na zrobienie z NAO wyspecjalizowanego robota, który zadziwi nawet wytrawnego specjalistę od robotyki.

Dzięki czterem mikrofonom oraz algorytmami analizy mowy, NAO nie tylko jest w stanie określić kierunek i natężenie słyszanego dźwięku, ale również rozpoznać wyrazy, a nawet całe zdania wypowiedziane w jednym z 19 języków zaimplementowanych w robocie, dzięki oprogramowaniu firmy Nuance. Robota można zaprogramować, aby na daną komendę wykonał odpowiednie zadania, a nawet odpowiedział nam swoim własnym głosem z dwóch głośników umieszczonych w głowie. Dwie kamery pozwalają na rejestrowanie obrazu w rozdzielczości do 1280x960 pikseli i w tempie 30 klatek na sekundę. Ponadto jest w stanie rozpoznawać przedmioty i twarze, dzięki tworzonemu bazom obiektów oraz osób można nauczyć go by kopnął piłkę lub przywitał znajomą osobę mówiąc na głos jej imię, wchodząc w ciekawą i emocjonalną interakcję z rozmówcą. Odpowiedzialne za to oprogramowanie Choregraph w łatwy i przejrzysty sposób pozwala NAO na wykorzystanie robota w dialogu z osobami, w jednym z 19 języków. Wszystko to umożliwia kontekstualne zaprogramowanie robota w sposób praktycznie niemożliwy na jakimkolwiek innym urządzeniu. Jednocześnie zapewniając wysoki poziom osiągniętych efektów, przy wykorzystaniu prostego i intuicyjnego oprogramowania. NAO dokładnie rozpoznaje swoje otoczenie dzięki zestawowi dwóch czujników IR w oczach i dwóch dalmierzy ultradźwiękowych na klacie piersiowej. W utrzymaniu równowagi pomagają mu 2 żyroskopy, akcelerometr i 8 czujników nacisku umieszczonych w stopach. Pozycja każdej części ciała jest dokładnie śledząca dzięki 36 czujnikom hallotronowym w przegubach, dzięki czemu nigdy nie dojdzie do niechcianej kolizji między ruchliwymi kończynami NAO, zapewniającymi mu 25 stopni swobody. Za ruch ciała odpowiada 26 wysokosprawnych serwomotorów (szczotkowych, bezrdzeniowych). Wszystko kontroluje bardzo wyszukane oprogramowanie robota, pozwalające mu uniknąć upadków, samodzielnie wstawać i interpretować złożone, a nawet sprzeczne polecenia. Sam robot posiada 640 gotowych prostych animacji, dostarczając użytkownikowi proste i łatwe metody w tworzeniu projektów. Dla bardziej doświadczonych programistów, robot wspiera obecnie takie języki programowania jak C++, Java Script, Python, .NET, skrypty sterowania URBI.

6 Metody programowania robota

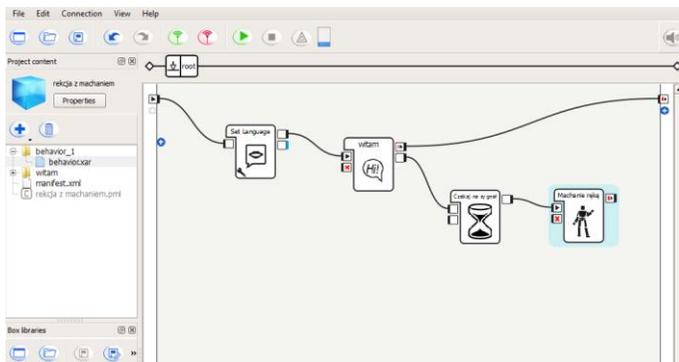
Dzięki dostarczonemu w robocie oprogramowaniu, jesteśmy w stanie programować robota na dwa główne sposoby. Podobnie jak inne platformy np. typu Scratch możemy skorzystać z prostego i przejrzystego programowania za pomocą ikon i poleceń zorganizowanych w postaci bloków rysunek 2. Programowanie w takiej formie odbywa się w prosty i przejrzysty sposób. Użytkownicy poprzez przeciąganie pojedynczych ikon, następnie łączenie ich ze sobą tworzy sieci mniej lub bardziej skomplikowanych programów. Gdzie wiedza na temat algorytmów schodzi na drugi plan, dając miejsca użytkownikowi na popisanie się własną pomysłowością i metodą programowania tych samych sekwencji w różny sposób [11].



Rysunek 2: Prostych zestaw gotowych ikon reprezentujących ruchy robota.

Na rysunku 3 widzimy prosty skrypt stworzony w programie Choreograph. Bloki reprezentowane przez pojedyncze zdążenia składające się na liniowe lub gałęziowe połączenie klocków dowolnie konfigurowalnych. W danym programie po prostej interakcji z robotem po słowie witaj następuje chwila przerwy, a następnie robotem wykonuję prosty gest machania ręką.

Uczeń za pomocą prostych gotowych bloków jest w stanie zaprojektować wymyślony i wdrożony przez siebie plan działania robota. Za pomocą interakcji i kilku minut programowania uczeń tworzy przejrzyste, łatwe w interpretacji ruchy robota. Następnie po załadowaniu do robota może sprawdzić efekt swojej pracy, dostarczając szybkiego i interaktywnego bodźca zwrotnego. Pozwalając dzięki temu na szybkie sprzężenie zwrotne. Na bazie logicznego i algorytmicznego myślenia, uczeń realizuje swój plan działania.

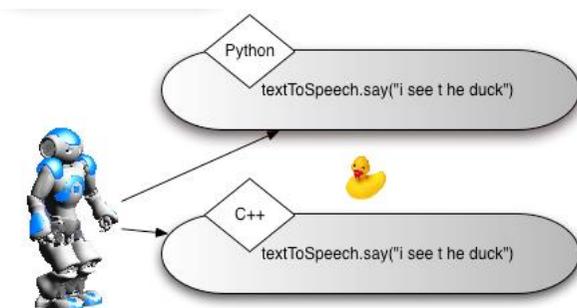


Rysunek 3: Prosty model blokowy stworzony w Oprogramowaniu Choregraphe.

Dzięki zastosowaniu programowania ikonograficznego, uczeń uzyskuje pełnowartościowy wizualny język programowania, zamiast skomplikowanych komend, niezrozumiałej i niepoznanej składni, uczeń uzyskuje efekty wizualne, pozwalające osiągać efekty bez względu na poziom początkowy. Zastosowanie takiego rozwiązania gwarantuje efektywne i efektywne zaimplementowanie rozwiązań dostępnych dla dzieci wymagających jedynie ciekawych pomysłów i zaangażowania.

7 Programowanie w profesjonalnych językach

Robot oferuje również możliwości pisania komend w prosty sposób poprzez NAOqi framework. Odpowiada on za wymagania programowania związane z równoległą pracą układów, zarządzania danymi, synchronizację wątków, obsługę zdarzeń. Obsługuje homogeniczną komunikację pomiędzy różnymi modułami (audio, video, ruch, sensorykę), spając w jednej natywnej platformie. Oprogramowanie może być pisane na różnych platformach systemowych (Windows, MacOS, Linux). Co jest wielce pomocne, jest platformą obsługującą różne języki, dając programistą elastyczność w doborze języka i obsługi składni, przykład na rysunku 4.



Rysunek 4: Implementacja modułu mowy w językach Python i C++.

Modułem wykonawczym jest Broker. Po włączeniu robota ładuje on biblioteki które zawierają poszczególne moduły dostępne następnie podczas programowania robota. Broker nadzór nad dostępem do działających usług. Pozwalając znajdować moduły i używać powiązanych metod. Obsługuje przerwania działających funkcji pozwalając zarządzać działającymi procesami i dostępu poprzez usługi z poza procesu [10].

Zazwyczaj każdy moduł jest klasą w bibliotece. Kiedy biblioteka zostanie załadowana z pliku `autoload.ini`, automatycznie utworzy instancję klasy modułów. W konstruktorze klasy wywodzącej się z `ALModule` można „wiązać” metody. To reklamuje ich nazwy i podpisy metod brokera, tak aby stały się dostępne dla innych. Po zapoznaniu się z syntaxem brokera i sposobu obsługi modułów można napisać prosty program jak na rysunku 5.

```

Say Text X
1  from naoqi import ALProxy
2
3  nao IP= 10.20.0.124
4  PORT = 9559
5
6  tts= ALProxy("ALTextToSpeech", NAO_IP, PORT)
7  tts.say("Witaj świecie!")
8
9  tts.setParameter("pitchShift", 1.5)
10 tts.say("Who!")
11 tts.setParameter("pitchShift", 1.5)
12
13 pos= ALProxy("ALRobotPosture", NAO_IP, PORT)
14 pos.goToPosture("Crouch", 1.0)
15
16
17 import time
18
19 class MyClass(GeneratedClass):

```

Rysunek 5: Prosty program napisany w Języku Pathon.

W powyższym programie po wywołaniu połączenia zdalnego poprzez podanie IP robota i portu komunikacji, z wykorzystaniem modułów znajdujących

się w bibliotece audio, robot mówi Witaj świecie, jednocześnie wykonując animacje dostępną w robocie pod nazwą Crouch, czyli kucanie. Wykorzystując proste komendy i obsługę modułów można tworzyć programy np. w Pathonie, jednocześnie obserwując reakcje robota na nasze komendy. W celu poznania pełnego możliwości frameworka należy zapoznać się z bogatą i pełną przykładów semantykę NAOqi dostępną na stronie producenta.

8 Podsumowanie

W niniejszym opracowaniu zostało przedstawione przykładowe sposoby wdrażania ciekawych rozwiązań z dziedziny programowania na platformie NAO zarówno dla osób stawiających pierwsze kroki na ścieżce programowania, jak również dla posiadających już pewną wiedzę z zakresu języków profesjonalnych. Uzyskując możliwości realizacji ciekawych rozwiązań pozwalających na wielowymiarowe interakcje z robotem. Dostarczając platformę w świecie, w którym konieczne jest poszukiwanie nowych atrakcyjnych rozwiązań z zakresu szerzenia i stosowania robotów humanoidalnych, jak i promocji kierunków informatycznych. Możliwości robota pozwalają w interesujący sposób przedstawić realizację idei programowania w obszarach promocji i aktywizacji środowiska szkolnego.

References

1. ALIMISIS, D. (2012). Robotics in education & Education in robotics : Shifting focus from technology to pedagogy. Paper presented at the *Robotics in Education*, Praha.
2. ALTIN, H., PEDASTE, M. (2013). Learning approaches to applying robotics in science education. *Journal of baltic science education*, 12(3), 365–377.
3. BARKER, B. S., & ANSORGE, J. (2007). Robotics as means to increase achievement scores in aninformal learning environment. *Journal of Research on Technology in Education*, 39, 229–243.
4. CAVAS, B. (2011). The use of information and communication technologies in science education. *Journal of Baltic Science Education*, 10 (2), 72–72.
5. CHUNG, P. Y., CHANG, C. J., LIANG, Y. D., SHIH, B. Y., LIN, M. Z., CHEN, T. H., & CHEN, Multimedia learning materials : A preliminary study to explore students' learning motivation. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 65, 1102–1106.
6. MCDONALD, A. (2010). Keeping the vision alive: Maintaining motivation and promoting effective learning. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 3, 190–193.
7. MITNIK, R., NUSSBAUM, M., & REBARREN, M. (2009). Developing Cognition with Collaborative Robotic Activities. *Educational Technology & Society*, 12 (4), 317–330.
8. RYU, H. J., KWAK, S. S., & Kim, M. S. (2008). Design factors for external form of robots as elementary school teaching assistants. *Bulletin of Japanese Society for Science of Design*, 54, 39–48.

9. SELL, R., SEILER, S. (2012). Improvements of Multidisciplinary Engineering Study by Exploiting Design-centric Approach, Supported by Remote and Virtual Labs. *International Journal of Engineering Education*, 28 (4), 759–766.
10. *Strona projektu Ask NAO*. (<https://asknao.aldebaran.com/>).
11. *Dokumentacja NAO*. (http://doc.aldebaran.com/2-1/home_nao.html).

Reviewed by: Krzysztof Pytel, dr hab. Inż., prof. nadzw. AGH w Krakowie

Contact address

Henryk Noga, dr hab., prof. nadzw.; Piotr Migo, mgr inż.

Uniwersytet Pedagogiczny, Instytut Techniki

ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków

Phone: +48503711312

E-mail: senoga@cyf-kr.edu.pl; piotrmigo@gmail.com

VYUŽITIE ROBOTICKÝCH STAVEBNÍC NA ZÁKLADNÝCH ŠKOLÁCH

Martin ZBORAN, SK

Abstrakt: Slovensko patrí ku krajinám s najrýchlejšie sa rozvíjajúcim priemyslom, čo si vyžaduje množstvo odborníkov na obsadenie pracovných pozícií kvalifikovanými pracovníkmi. V súčasnosti sa prejavuje nedostatok ľudí s technickým vzdelaním alebo technickými zručnosťami. Z toho plynie potreba, aby tieto technické kompetencie získavali už žiaci na základných a stredných školách. Na konci štúdia sa žiaci rozhodujú o svojom budúcom povolání a záleží na tom, aký vzťah k technickým a prírodovedným odborom získajú, aby sa na základe toho rozhodli aj pre pokračovanie ďalšieho štúdia práve v tejto oblasti. Jednou z možností takéhoto vzdelávania je aj robotická edukácia, založená na stavbe robotov, riešení úloh a programovaní. V tejto práci sme sa zamerali na využívanie robotických stavebníc na druhom stupni základných škôl. Jedna časť nášho výskumu bola zameraná na využívanie robotických stavebníc na základných školách v rámci Slovenska (Zboran, M., 2017).

Kľúčové slová: robot, robotická stavebnica, robotická edukácia, výskum.

THE USE OF ROBOTIC CONSTRUCTION KITS IN ELEMENTARY SCHOOLS

Abstract: Slovakia belongs to the countries with the fastest development pace of the industries what requires plenty of subject matter experts to fill job position with people having the corresponding qualification. At present, there is lack of suitable candidates with technical education or technical skills. It implies the need of development of this knowledge and skills on elementary and secondary school. On graduating the secondary school, the pupils are deciding about their future profession and it is important what attitude they gain towards the sciences. Based on that they can continue in study within this subject. One of the options for the study is education in robotics based on robot construction, problems solving and programming. In this work, we focus on utilizing the robotic kit at second level of the elementary schools. One part of our research was dedicated to utilization of robotic kit in elementary schools in Slovakia (Zboran, M., 2017).

Keywords: robot, robotic kit, robotic education, research.

1 Úvod

Nové technológie a robotizácia v priemysle si vyžadujú kvalifikovaných pracovníkov. Záujem o štúdium technických a prírodovedných predmetov na vysokých aj stredných školách nie je v súčasnej dobe dostatočný. Aby sa zvýšil záujem o prácu v tejto oblasti, treba už na základných školách deti motivovať. Jednou z možností je oboznámiť deti so základmi robotiky a zdokonaľovať ich technické zručnosti cez prácu s robotickými stavebnicami. Z rôznych výskumov vyplýva, že aj samotní žiaci si žiadajú viac praktických činností, viac aktivity na vyučovaní, čo využívanie týchto stavebníc umožňuje.

2 Edukačná robotika

Robotika je vedný odbor, ktorý skúma, vyvíja, vyrába a zavádza roboty do praxe. Vhodným úvodom do tejto problematiky môžu byť robotické stavebnice, ktoré sa dajú použiť aj na základných školách vo vyučovaní, aj v záujmových krúžkoch. Robotická stavebnica umožňuje zložiť robota, ktorý po naprogramovaní vykonáva určitú činnosť (Stoffová, V., 2001).

Edukačná robotika (podľa Kabátovej, 2010) poskytuje priestor na rozvoj mnohých kompetencií, rozvíjanie algoritmického myslenia a vo vzdelávaní na využívanie nových koncepcií vyučovania.

Inovovaný štátny vzdelávací program pre druhý stupeň základnej školy definuje pre predmet informatika päť tematických celkov:

- reprezentácia a nástroje,
- komunikácia a spolupráca,
- algoritmické riešenie problémov,
- softvér a hardvér,
- informačná spoločnosť (Štátny vzdelávací program, 2015).

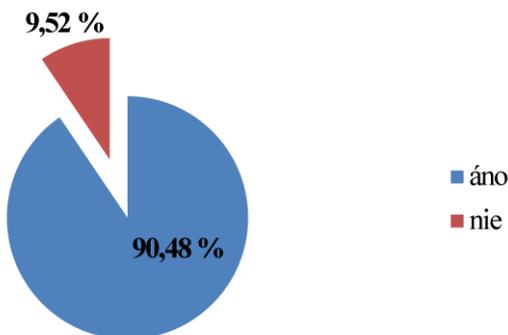
V tematickom okruhu algoritmické riešenie problémov sa ponúka využitie robotických stavebníc v edukácii. Žiaci sa učia hľadať, riešiť, zapisovať postupy a riešenia problémov pri konštrukcii a programovaní robotov. Konštrukciou robotov si žiaci zlepšujú aj manuálne zručnosti, jemnú motoriku, kreativitu, tvorivosť, dizajnérske schopnosti (Koreňová, L., 2015). Pri programovaní robotov zase logické myslenie a schopnosť riešiť problémy, pričom vďaka využívaniu vizuálneho programovania nepracujú s textom a nemusia si pamätať množinu textových príkazov (Kabátová, M., 2010).

Práca s robotickými stavebnicami priaznivo vplýva na žiakov tým, že:

- uľahčuje vstup do programovania, pretože využíva vizuálne programovanie,

- rozvíja technické zručnosti, najmä jemnú motoriku,
- rozvíja dizajnérske zručnosti,
- zabezpečuje kontrolu – žiak hneď získa informáciu o funkčnosti alebo nefunkčnosti robota,
- rozvíja kreativitu – rôznorodosť riešení,
- zlepšuje prácu v tíme – pre menší počet stavebníc na školách sú nútení pracovať v tímoch, čo je na jednej strane nevýhoda, na druhej ako výhoda (Chen, Y., 2013).

Práca s robotickou stavebnicou umožňuje využívať koncepciu projektového vyučovania, pri ktorom žiaci riešia problémy komplexne a toto riešenie je založené na vedomostiach z viacerých vyučovacích predmetov (Stoffová, V., 2004). Spájajú riešenie problému, konštrukciu, programovanie, overovanie funkčnosti konštrukcie a programu s prípadným hľadaním chýb a následným vyriešením problému (Turek, I., 2010).



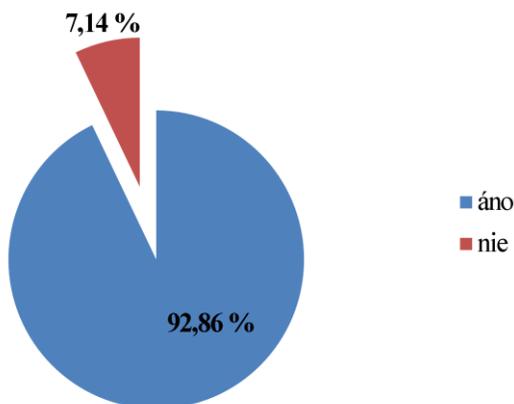
Graf 1: Realizácia záujmového krúžku zameraného na informatiku.

So svojimi žiakmi na druhom stupni základnej školy pracujem v záujmovom krúžku zameranom na prácu s robotickými stavebnicami, preto som zisťoval využívanie robotických stavebníc na vybraných základných školách v rámci celého Slovenska. Oslovil som 56 základných škôl, o ktorých som mal informácie, že vlastnia robotické stavebnice a niektoré školy som navštívil osobne. Spolu som získal 42 odpovedí na môj dotazník, ktorý obsahuje uzavreté aj otvorené otázky. V nasledujúcom texte vyberám odpovede na niektoré otázky z dotazníka.

Na otázku o tom, či zrealizovať záujmový krúžok zameraný na informatiku viac ako 90 % respondentov odpovedalo kladne. Z toho sa dá usudzovať, že

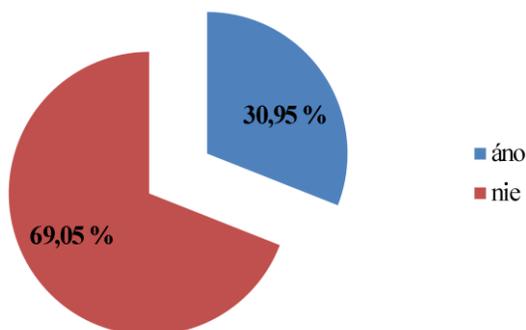
žiaci majú záujem o informatiku nielen ako povinný predmet, ale prejavujú o ňu záujem aj v rámci svojho voľného času (graf 1).

Na otázku využívania robotických stavebníc na krúžkoch informatiky kladne odpovedalo až 92,86 % respondentov. Niekoľko oslovených využíva robotickú stavebnicu aj na iných krúžkoch, konkrétne uviedli krúžok fyziky (graf 2).



Graf 2: Využívanie robotickej stavebnice v záujmovom krúžku informatiky.

Chceli sme zistiť, či sa robotické stavebnice využívajú aj na hodinách informatiky. Na túto otázku odpovedalo kladne 30,95 % respondentov. Z toho by sa dalo predpokladať, že učitelia majú menej priestoru na prácu s nimi, prípadne nedisponujú dostatočným množstvom stavebníc, čo by umožňovalo pracovať s ňou viacerým žiakom naraz (graf 3).



Graf 3: Využívanie robotických stavebníc na hodinách informatiky.

Zisťovali sme, ktoré robotické stavebnice sa v základných školách používajú najčastejšie. K najpoužívanejším robotickým stavebniciam patria stavebnice radu Lego – NXT 41 %, EV3 35 %, RCX 17 %, ale niektoré školy využívajú aj stavebnice Bee-Bot, Edison, WeDo (tabuľka 1).

Tabuľka 1: Robotické stavebnice používané na oslovených školách.

Druh stavebnice	Počet	Percentuálne vyhodnotenie
NXT	27	41 %
EV3	23	35 %
RCX	11	17 %
Bee-Bot	2	3 %
Edison	2	3 %
WeDo	1	1 %

3 Záver

Robotická stavebnica ako učebná pomôcka má v edukácii odôvodnené použitie. Je prostriedkom na motiváciu žiakov na zameranie záujmu na oblasť technických predmetov a informatiku. Výsledky dotazníka ukázali, že robotické stavebnice učitelia zaradili do vyučovania informatiky a pracujú s ňou aj v záujmových krúžkoch, čo môže okrem zlepšenia technických zručností, logického myslenia žiakov základných škôl nasmerovať k výberu povolania zameraného na informatiku alebo techniku (Stoffa, J. – Stoffová, V., 1997).

References

1. CHEN, Ying: *Web Based Robotics Program for Teaching Creativity*. 24th Australasian Conference on Information Systems, 4–6 December 2013, Melbourne. Dostupné na: (<http://mo.bf.rmit.edu.au/acis2013/234.pdf>). Naposledy prístupné: 22. 9. 2017.
2. KABÁTOVÁ, Martina: *Konstruktivistický prístup vo vyučovaní robotiky v príprave budúcich učiteľov*. Dizertačná práca. Bratislava : Univerzita Komenského v Bratislave, 2010. Dostupné na: (http://edi.fmph.uniba.sk/~kabatova/clanky/kabatova_dizertacna2010.pdf). Naposledy prístupné: 22. 9. 2017.
3. KOREŇOVÁ, Lilla: What to use for mathematics in high school: PC, tablet or graphing calculator. In *International Journal for Technology in Mathematics Education*, vol. 22, no. 2, pp. 59–64. 2015. ISSN 1744-2710. WOS: 000389187500004.

4. STOFFA, Ján – STOFFOVÁ, Veronika: Medziodborové vzťahy technickej výchovy a informatiky. In *Zborník 5 z vedeckej konferencie Vzdelávanie v meniacom sa svete*, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, jún 1997. ISBN 80-967339-9-0.
5. STOFFOVÁ, Veronika a kol.: *Informatika, informačné technológie a výpočtová technika : technologický a výkladový slovník*. 1. vydanie. Nitra : Fakulta prírodných vied, Univerzita Konštantína filozofa v Nitre, 2001. 219 s. ISBN 80-8050-450-4.
6. STOFFOVÁ, Veronika: *Počítač univerzálny didaktický prostriedok*. Nitra : 2004. 172 s. ISBN 80-8050-765-1.
7. *Štátny vzdelávací program*. Bratislava : Štátny pedagogický ústav, 2015.
8. TUREK, Ivan: *Didaktika*. 2. vydanie. Bratislava : Wolters Kluwer (Iura Edition), 2010. 598 s. ISBN 978-80-8078-322-8.
9. ZBORAN, Martin: *Využitie robotických stavebníc na základných školách*. Rigorózna práca. Trnava : Trnavská univerzita v Trnave, 2017. 133 s.

Reviewed by: PaedDr. Veronika Gabaľová, PhD.

Contact address

Mgr. Martin Zboran

Trnavská univerzita v Trnave, Priemyselná 4

918 43 Trnava, Slovakia

E-mail: mazboran@gmail.com

CENTRUM EDUKÁCIE A POPULARIZÁCIE TECHNIKY KATEDRY FYZIKY, MATEMATIKY A TECHNIKY FHPV PU V PREŠOVE

Jozef PAVELKA, Slavko PAVLENKO, SK

Abstrakt: Štúdia informuje a prezentuje informácie o zriadení Centra edukácie a popularizácie techniky (CEPT), ktoré poskytuje školám v jeho okolí realizovať vzdelávacie aktivity osobitého zamerania. CEPT je hlavným výstupom prebiehajúceho grantového projektu KEGA, ktorého zámerom je napomôcť školám naplniť inovované cieľové požiadavky učebného predmetu technika prostredníctvom vytvoreného špecifického materiálno-technického didaktického prostredia. Významným prínosom CEPT je vytvorenie podmienok nevyhnutných na realizáciu prípravy študentov – budúcich učiteľov techniky na FHPV PU v Prešove.

Kľúčové slová: technické vzdelávanie, základná škola, projekt, centrum edukácie.

THE CENTRE FOR EDUCATION AND POPULARIZATION OF TECHNOLOGY, DEPARTMENT OF PHYSICS, MATHEMATICS AND TECHNOLOGY, FACULTY OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES, UNIVERSITY OF PREŠOV, SLOVAKIA

Abstract: The study analyses the establishment of the Centre for Education and Popularization of Technology (CEPT) the main aim of which is to provide pre-service teachers, basic and secondary technical schools located near the Centre with special educational activities. The establishment and activities of CEPT are the main result of the ongoing KEGA grant project including Technical University in Košice and the University of Prešov. The other aim of the project is to help schools manage new requirements for teaching technology. This will be achieved through a creation of a specific material and technical didactic environment. Another important function of CEPT is to create conditions necessary for the pre-service technology teachers training at FHPV PU in Prešov.

Keywords: technical education, elementary school, project, education centre.

1 Úvod

Je všeobecne známe, že na Slovensku od r. 1989, resp. 1995, nastali viaceré podstatné zmeny v cieľovom a obsahovom zameraní technického vzdelávania v zá-

kladných školách. Bohužiaľ, systémová materiálo-technická podpora legislatívnych zmien vo vzdelávaní techniky nenastala, práve naopak. Snáď jedinou významnejšou aktivitou zameranou na podporu materiálovej bázy techniky vo vybraných ZŠ bola realizácia národného projektu s pracovným názvom „Dielne“ (r. 2013 až 2015).

Projekt KEGA *Centrum edukácie a popularizácie techniky* č. 080TUKE-4/2015 je zameraný najmä na podporu technického vzdelávania najmä v rámci nižšieho stredného vzdelávania v ZŠ (ročníky 5. až 9.). Cieľom projektu je zriadiť pilotné vývojovo-edukačné pracovisko popularizácie vedecko-technických poznatkov.

2 Systém prevádzky CEPT

CEPT bolo uvedené do pilotnej skúšobnej prevádzky počnúc dňom **27. marca 2017**. Cieľom zriadenia CEPT je vytvorenie takých priestorových a najmä materiálnych podmienok na vzdelávanie, ktoré umožnia žiakom ZŠ, SOŠ, študentom VŠ i učiteľom techniky v rámci bežného i celoživotného vzdelávania poznávať svet a princípy techniky prostredníctvom bezprostrednej manipulácie s technikou a zážitkovým učením sa.



Obrázok 1



Obrázok 2

V súlade s platným inovovaným Vzdelávacím štandardom učebného predmetu technika v ZŠ pre 5. až 9. ročník je v rámci dvoch miestností CEPT zriadený pilotný komplex pracovísk pre žiakov a študentov, ktoré sú zamerané na výučbu nasledujúcich tematických oblastí:

Miestnosť A (obrázky 1 a 2)

- Domáce spotrebiče – *interiérové (kuchynské, kúpeľňové, obslužné a upratovacie).*
- Domáce spotrebiče – *exteriérové (záhradná technika).*
- Energie, voda a kúrenie v domácnosti, klimatizácia – *výroba elektriny a tepla, činnosť vybraných prvkov domácich systémov.*

- d) Regulácia a automatizácia v domácnosti – *regulačná technika, zabezpečovacia a automatizačná technika, obslužná technika, napr. brány a zámky.*
- e) Domáca zábavná technika – *technické stavebnice a hračky (princípy a systémy činnosti).*



Obrázok 3



Obrázok 4

Miestnosť B (obrázky 3 a 4)

Obrábacie stroje UNIMAT na poznávanie princípov vybraných technológií trieskového obrábania technických materiálov (napr. sústruženie, frézovanie) a tepelné spracovanie plastov.

CEPT je pre základné školy prístupné 2× v týždni, konkrétne v pondelok a vo štvrtok v čase od 9.00 do 11.30 hod. V CEPT je možné realizovať *exkurziu* alebo *výučbu*. V prípade konania exkurzie prednesie úvodné sprievodné slovo zodpovedná osoba z katedry v rozsahu 30 minút. V prípade konania výučby ju realizuje/ú učiteľ/ia zo ZŠ, ktorý/í sprevádza/jú skupinu žiakov.

Vzhľadom na kapacitné možnosti jednotlivých miestností CEPT je možné:

- a) *uskutočniť exkurziu* so skupinou žiakov s maximálnym počtom 25 žiakov postupne v obidvoch miestnostiach A a B CEPT,
- b) *uskutočniť výučbu* v miestnosti A s max. počtom žiakov 25 a súčasne výučbu v miestnosti B s max. počtom 10 žiakov – podmienkou je prítomnosť dvoch učiteľov zo ZŠ.

Organizačné pokyny na vykonanie exkurzie alebo výučby po príchode do CEPT poskytne pracovník katedry. Formulár *Povolenie na vstup do CEPT* vyplní škola vopred v dvoch vyhotoveniach a osoba sprevádzajúca žiakov ho odovzdá v jednom vyhotovení pri vstupe na vrátnici objektu FHPV PU v Prešove a v jednom vyhotovení pracovníkovi CEPT.

Pracovník katedry po vstupe do CEPT vykoná úvodné poučenie o BOZP a Organizačnom poriadku CEPT. Formulár o poučení žiakov a učiteľa (ov) vyplní škola vopred a zúčastnení podpíšu po poučení v CEPT. Tým potvrdia, že pokyny vzali na

vedomie. Na návštevu, resp. výučbu v CEPT sa môžu školy prihlásiť vopred elektronickou poštou prostredníctvom prihlasovacieho formulára.

Kontakty na posielanie skenu vyplnenej prihlášky s podpisom riaditeľa školy: prof. PaedDr. J. Pavelka, CSc., pavelkaj@unipo.sk a p. P. Novák, peter.novak@unipo.sk. Prihláška školy bude zaevidovaná v harmonograme návštev CEPT. V prípade akceptácie prihlášky, t. j. že požadovaný termín návštevy CEPT je voľný, CEPT prihlášku potvrdí. V opačnom prípade bude škole poskytnutá informácia o voľných termínoch CEPT.

Do CEPT je povolené vstupovať len s vecami osobnej potreby, nie je povolené nosiť tašky a iné veci. Za kompletne materiálo-technické vybavenie CEPT (jeho úplnosť, celistvosť a nepoškodenie) v čase konania exkurzie alebo výučby v plnej miere zodpovedá učiteľ, resp. iná osoba sprevádzajúca žiakov.

Prevzatie a odovzdanie miestností CEPT vyučujúcemu vykoná pracovník katedry v úvode návštevy CEPT. Za prípadné škody, t. j. napr. poškodenie zariadení CEPT, odcudzenie časti výbavy CEPT a pod. v plnom rozsahu zodpovedá základná škola, ktorá exkurziu alebo výučbu realizuje. O poškodení majetku CEPT alebo odcudzení časti výbavy CEPT bude „na mieste“ vyhotovený záznam, ktorý podpíšu sprevádzajúci učiteľ a pracovník CEPT. Za škodu spôsobenú na majetku CEPT zodpovedá základná škola podľa ustanovenia § 420 a následne zákona č. 40/1964 Zb. Občiansky zákonník.

V prípade realizácie výučby v miestnosti B škola na vlastné náklady zabezpečí spotrebný materiál v potrebnom počte, ktorý žiaci so sebou prinesú. Vo formulári prihlášky do CEPT škola vyznačí požadované miestnosti A a B a počty žiakov. Z technických dôvodov požadované a povolené sú iba valčeky z lipového dreva na sústruženie a preglejka z lipy na vyrezávanie. Spotrebný materiál v podobe vhodne upravených polotovarov (napr. valčeky so strediacimi jamkami na upnutie) si môžu školy zakúpiť napr. vo firme KVANT spol. s r. o. v Bratislave.

Počas obdobia pilotnej skúšobnej prevádzky CEPT sa školám iné prevádzkové náklady neúčtujú. O CEPT sa dozviete na http://dubnik.unipo.sk/technika/?page_id=26. Vyššie uvedený systém prevádzky CEPT bol dňa 2. marca 2017 v rámci workshop konzultovaný a spresnený s 13 učiteľmi techniky pôsobiacimi v ZŠ v meste Prešov a jeho blízkom okolí.

Spresňujúce poznámky

- **V miestnosti A** je priestor usporiadaný do dvoch odčlenených celkov: *časť technické stavebnice a hračky* – optimálne pre 8 žiakov resp. 8 dvojíc žiakov a *časť domáce prístroje a zariadenia* optimálne pre 8 žiakov resp. 8 dvojíc žiakov.
- Organizovanie práce žiakov a pridelovanie učebných a pracovných úloh žiakom je ponechané na samotnom učiteľovi.
- V časti technické stavebnice je k dispozícii 14 ks stavebníc.

- V časti domáce prístroje a zariadenia je k dispozícii 36 ks domácich zariadení a prístrojov, ktoré sú upravené do podoby učebných pomôcok rezmi a priezormi. K prístrojom sú vyhotovené metodické materiály (zatiaľ 10 súborov), ktoré môže učiteľ podľa potreby vo výučbe využiť, resp. tieto modifikovať podľa vlastnej potreby. Ku každému prístroju je priložený návod na obsluhu a údržbu prístroja. Nevyučuje sa, že učiteľ si metodické materiály na využitie prístrojov vo výučbe tvorivo vyhotoví a prinesie sám.
- Počet a druh prístrojov, ktoré učiteľ počas výučby využije, je ponechaný na samotného učiteľa. Výber prístrojov (z úložného regálu) potrebných na výučbu uskutoční učiteľ.
- **V miestnosti B** má učiteľ k dispozícii tieto stavebnicové obrábacie stroje UNIMAT: 3 ks sústruhov na drevo, 1 ks fréza vodorovná, 1 ks fréza zvislá, 1 ks vŕtačka, 1 ks brúska na drevo. Pripravujeme 1 až 2 ks vibračných priamočiarych píla na preglejku.
- Požiadavky na pracovné ustrojenie žiakov v miestnosti B zabezpečí učiteľ, v CEPT žiaci obdržia len ochranné pracovné okuliare.
- Návrhy výrobkov (pracovných námetov) pre žiakov na obrábanie polotovarov na obrábacích strojoch si vytvorí a prinesie učiteľ sám.
- O krátku inštrukciú zameranú na predvedenie pracovných úkonov k jednotlivým obrábacím strojom je možné požiadať pracovníka CEPT.

Výstavba CEPT bude v rámci pilotného projektu do konca roku 2017 pokračovať. Niektoré prístroje a zariadenia budú priebežne podrobené ďalším technickým úpravám do podoby „zážitkových“ učebných pomôcok.

3 Prvé aktivity v CEPT

Od začiatku letného semestra akademického roka 2016/2017 sa v priestoroch CEPT realizuje výučba štyroch študijných jednotiek v rámci štúdia učiteľského študijného programu technika v kombinácii. Študenti, budúci učelia techniky v ZŠ, majú v CEPT vytvorené optimálne podmienky nielen na nadobúdanie a rozvíjanie poznatkov o technických zariadeniach a prístrojoch, ale aj na praktické činnosti súvisiace s ich bezpečnou obsluhou a drobnou údržbou.

V rámci didaktiky navrhujú modely vyučovacích hodín techniky k vybraným témam vyučovania a ročníky s využitím materiálno-technickej výbavy CEPT a podieľajú sa na navrhovaní a zhotovovaní metodických materiálov k jednotlivým prístrojom a zariadeniam. Metodické materiály sú využívané samotnými študentmi, no prioritne sú určené na individuálnu alebo skupinovú aktívnu poznávaciu činnosť žiakov ZŠ. Okrem uvedeného sa v CEPT uskutočnila aj prvá výučba žiakov

ZŠ pod vedením študenta učiteľstva techniky, ktorú študent realizoval v rámci povinnej pedagogickej praxe. V tejto aktivite budeme pokračovať.



Obrázok 5



Obrázok 6



Obrázok 7



Obrázok 8



Obrázok 9



Obrázok 10

V závere mesiaca marec 2017 bol CEPT sprístupnený školskej verejnosti. V období 29. 3. 2017 až 10. 4. 2017 sa v rámci prvých návštev CEPT uskutočnila výučba 60 žiakov 6. až 8. ročníka z troch základných škôl z Prešova. Výučba žiakov prebiehala prevažne v miestnosti A CEPT, v rámci ktorej žiaci s učiteľmi zamerali

svoju učebnú činnosť na prácu s vybranými domácimi prístrojmi a technickými stavebnicami a hračkami (obrázky 5 až 10).

4 Záver

Dôvodom realizácie projektu je vyvolať aj pozitívnu zmenu v postoji značnej časti spoločnosti k vzdelávaniu k technike a technológiám v ZŠ v SR. Súčasný trh práce i odborné vzdelávanie v stredných školách ukazuje, že v SR chýba množstvo absolventov stredných a vysokých škôl s technicky zameranou kvalifikáciou. Pokrok vo vede a technike je rýchly a produkty techniky, ktoré sa dostávajú do rúk ľudí, sú pre nich čoraz častejšie nezrozumiteľné a ľudia tieto nedokážu využiť v plnom rozsahu. Celoplošná obnova a reforma všeobecného technického vzdelávania v základných školách si preto vyžaduje mimoriadne úsilie a podporu štátu.

Reviewed by: prof. PaedDr. Milan Ďuriš, CSc.

Contact address

Jozef Pavelka, prof. PaedDr. CSc., FHPV PU v Prešove, Ul. 17. novembra č. 1,
080 01 Prešov, pavelkaj@unipo.sk

Slavko Pavlenko, prof. Ing. CSc., TU v Košiciach, FVT v Prešove, Štúrova 31,
080 01 Prešov, slavko.pavlenko@tuke.sk

Modern Methods and Tools in Subject Teaching

A KITERJESZTETT VALÓSÁG ALKALMAZÁSA AZ ÁLTALÁNOS ISKOLAI MATEMATIKA TANULÁSBAN

Lilla KORENOVA, SK, Ibolya VERESS-BÁGYI, HU

Absztrakt: A mobil eszközök használata az általános iskolai matematika oktatásban új, innovatív lehetőségeket biztosít. Írásunkban bemutatjuk a kiterjesztett valóság használatát a matematikai oktatásban. Egy listát készítettünk a legjobb kiterjesztett valóságot alkalmazó matematikai applikációkról. Kvalitatív kutatásunk az Augmented polyhedron – Mirage nevű alkalmazáshoz kapcsolódik. Egy általános iskolai matematika órán ezen alkalmazás segítségével a mértani testek tulajdonságait tanulmányozták az iskolások.

Kulcsszavak: mobile learning, kiterjesztett valóság, matematika oktatása.

INQUIRY-BASED MATHEMATICS LEARNING BY APPLYING AUGMENTED REALITY IN THE PRIMARY SCHOOL

Abstract: Mobile technology enables us to develop innovative learning methods for mathematics education both in the elementary and primary school. This paper shows the using of Augmented Reality (AR) in the education of mathematics by inquiry-based learning. In the paper, a list of the best applications in math learning is presented. One of them, the Augmented polyhedrons – Mirage, which was applied in the classroom, is described in detail and supported with a qualitative assessment as well.

Keywords: mobile learning, augmented reality, mathematics education.

1 Bevezető

Az utóbbi idők egyik népszerű mobil applikációja a Pokémon, amely a legkisebektől a felnőttekig egyaránt közkedvelt. Ez volt az első kiterjesztett valóságot alkalmazó mobil alkalmazás, amely azonnal osztatlan sikert aratott. Nagyon közkedveltek a kiterjesztett valóság funkciót tartalmazó gyerek könyvek már óvodás korúak számára is. Szlovákiában például megjelent a Cooboo kiadónál a Disney Princess, Mythical Beings, Dinosaurs come alive szlovák fordítása. Magyarországon nemrég olvashattuk, hogy a méltán híres Ablak-zsiráf képes gyermeklexikon legújabb, idén megjelent kiadványa a gyerekeket már születésüktől körülvevő eszközökről, az úgynevezett kutyükről szól, címe Kutyük és az online világ. A kiadvány a 6–9 éves korosztálynak szól, de ugyancsak nekik készült a Bee Bot,

a programozható méhecske és őket nyugózi le a Quiver applikáció is, amely a kiszínezett képet három dimenzióban jeleníti meg. Láthatjuk, hogy mind az offline, mind az online terület próbál felzárkózni és a mai gyerekekhez igazodni, ami helyénvaló. Úgy hisszük, hogy a kiterjesztett valóság az oktatásban a legérdekesebb mindkét fél a tanár és a tanuló számára is és a jövőben még sok kutatás tárgya lesz.

1.3 Mi a különbség a kiterjesztett valóság és a virtuális valóság között?

A kiterjesztett valóság (augmented reality – AR) és a virtuális valóság (virtual reality – VR), bár a köztudatban még egymás színönimájaként van jelen, valójában két különböző fogalom. A virtuális valóság nem egyenlő a kiterjesztett valósággal. Mi a különbség közöttük?

Virtuális valóságról akkor beszélünk, ha az Oculus Rift vagy más szemüvegen keresztül látható 3D-s képnek nincs köze a valóságban előttem lévő látványhoz. Bekerülünk egy virtuális térbe, ahol körbe fordulhatunk, mozoghatunk, és azt tapasztaljuk, hogy egy teljesen új világba kerültünk.

Ezzel szemben a kiterjesztett valóságban ugyanabban a térben maradunk és ebbe a térbe vetítődnek bele valóságban ott nem lévő elemek. A kiterjesztett valóságban a mobilunk vagy tabletünk kameráján keresztül nézünk valamit és egy erre hivatott alkalmazás pedig odavetít még képet, információkat. Például körbe nézünk az utcán a kamerán keresztül és az út mentén sorakozó boltok nyitvatartási ideje is megjelenik a szemünk előtt.

Azt gondoljuk, hogy a kiterjesztett valóság kézzelfoghatóbb, ugyanis van egy valóságban érzékelhető rész, amit kiegészítünk elektronikus információkkal, mint 3D-s kép, animáció vagy videó.

Augmented reality – AR a felhasználó által észlelt valóság kiegészítése virtuális elemekkel. Ezek a kiegészítő elemek általában a számítástechnika harmadik generációjának, a mindenütt jelen levő számítástechnikának (ubiquitous computing) felhasználó-központú kialakítása (user-centered design – UCD) révén, ember által könnyen érzékelhető virtual reality – VR formájában jelennek meg az észlelt valós környezet elemein vagy elemei felett. Ezzel kiegészíti és érzékelhető formában megjeleníti az ember által az észlelési folyamat során az érzékelt külvilághoz a tanuláson, tapasztaláson, meggyőződésen, hiten, babonán stb. hozzákapcsolt képzetársításokat, információkat, sőt akár olyan információkat is közölhet, amely az ember által az adott pillanatban nem érzékelhető. Például egy másik nézőpontból történő képrögzítés eredményét vagy a szabad szemmel látható fénytartományon kívüli elektromágneses hullámok spektrográfus megjelenítését.

A mai gyerekek a szülőkkel együtt vesznek részt a AR világ mindennapjaiban (Ferko, A., 2012). Több mobil applikáció is van, ami része lett mindennapjainknak, így szülő és gyermek egyaránt találkozik ezzel a jelenséggel. Néhány példa:

Az IKEA már ráérzett az AR előnyeire. Fejlesztett egy alkalmazást, amely segítségével a nekünk tetsző bútorokat megmutatja azon a helyen, ahová tenni szeretnénk. Vagyis odairányítjuk a kamerát, ahol a bútor kiszemelt helye lesz, az alkalmazás akkorára méretezi a bútort, hogy méretarányosan jelenjen meg, így láthatjuk, hogy fog elférni és hogy mutat a jövőbeni helyén.

A navigációs rendszerek is próbálkoznak az AR bevezetésével. A Sygik és a Wikitude Drive a kiterjesztett valóságot a hangos navigációval kombinálja. A kiterjesztett valóság segítségével a navigációs alkalmazások úgy tudnak egyre több extra információt szolgáltatni, hogy közben folyamatosan látjuk az utcaképet, így az esetleges veszélyforrásokra is figyelhetünk.

A Microsoft HoloLens-e is kiterjesztett valóság és nem virtuális valóság. Az általunk látott térbe, tárgyakra vetíti hologramként a virtuális képet és információkat.

A 2016-os legnagyobb kiterjesztett valóság örülete emberek millióit tette zombivá az utcán, a természetben nem kevés balesetet okozva vagy elszenvedve. A Pokémon Go. A mobiltelefonunk kameráján látjuk a Pokémon figurákat, ezáltal összemossa a valóságot és a virtuális világot.

Amiben a virtuális valóság és a kiterjesztett valóság megegyezik, hogy ez a jövő. Mindkettő nagy lehetőség az oktatás, a tudomány, az orvoslás és akár a mindennapi élet továbbfejlesztésére.

1.4 A kiterjesztett valóság az oktatásban

A mobil AR technológia alkalmazások használata olyan módszer, amelynek segítségével az oktatói munka hatékonyabbá tehető, továbbá lehetővé teszi a tanulókat oktatásba történő aktív bevonását. Mindemellert vonzóbbá és élményszerűvé teszi mind a tanórai, mind pedig a tanórán kívüli tanulást. Alkalmas az érdeklődés felkeltésére olyan témakörök esetén is, amelyek iránt a TV-n, Interneten és a Facebook portálon szocializálódott generáció kevésbé fogékony.

A technológia innovatív jellegén és a sokoldalú oktatási felhasználási lehetőségein túl további előnye, hogy nem igényel különösebb anyagi- vagy humán erőforrást. A tananyag-fejlesztéshez nincs szükség külön informatikai szakértő bevonására, a tanárok programozás nélkül, általános informatikai ismeretek birtokában saját maguk is képesek előállítani azokat. Várhatóan néhány éven belül a gyerekek jelentős része rendelkezik majd olyan eszközzel – mint például egy okos telefon –, amely képes az AR alkalmazások futtatására, így nincs szükség különösebb hardvereszköz beszerzésére sem. Mindez lehetővé teszi a technológia gyors elterjedését az oktatásban is.

Külföldön már olyan nagyszerű kísérleteket mutattak be, mint például a Museum of London által készített StreetMuseum, vagy a lengyel Muzeum Narodowe Krakowie által készített „Nowy wymiar Sukiennic” (Új dimenzió a Posztócsarnokban) iPhone alkalmazása.

2 A matematika tanulást segítő applikációk

A továbbiakban olyan applikációkat mutatunk be, amelyek jól alkalmazhatóak az általános iskolai matematika tanulásban. Az alkalmazások egy jelentős hányadát matematika órán is teszteltük. A cikkbe beillesztett képeket a szerzők készítették. Minden applikáció végén megpróbálunk rávilágítani az alkalmazás előnyére és felsoroljuk, hogy a tanulás során a tanulók mely képességeit növelte az alkalmazás használata (Koreňová, L., 2015). Ehhez a Benefits of Augmented Reality in Education Environments (Diegman et al., 2015) tanulmányban bemutatott kutatási eredményeket hívjuk segítségül.

Quiver – 3D Coloring (fizetős, elérhető: Android és iOS)

A Quiver applikáció ingyenes, viszont a platóni testeket bemutató csomag (Quiver Vision Platonic Solids) a kezdő hívóképet leszámítva nem működik ebben az ingyenes appban, hanem fizetnünk kell a bővítésért. Egy másik lehetőség, hogy már az elején a Quiver Education app-ot választjuk, ezért fizetünk, de ebben biztosan működni fog. Mi az első megoldást választottuk. A Quiver weboldaláról letöltöttük és kinyomtattuk az 5 platóni testet (tetraéder, hexaéder, oktaéder, dodekaéder, ikozaéder) tartalmazó oldalakat, majd elkezdtük őket megjeleníteni. Érdekes és az applikáció fejlesztésének magasfokát jelző jelenséggel találkozhatunk, mégpedig, hogy a testek fentről esnek be és a nekik megfelelően alap-elem (Föld, Tűz, Víz, Levegő, majd az ötödik elem az éter) kíséretében.

Az applikáció segítségével videó felvételt készíthetünk a testek megjelenéséről vagy szelfit készíthetünk (1. kép) a már elkészített (kiszínezett) és előttünk lebegő platóni testtel.



1. kép: Lebegő oktaéder.

Összegzésként elmondható, hogy a Quiver ezen oktatási csomagja több mint egy sokszögeket bemutató applikáció, már a neve is árulkodó (Platóni testek) és úgy

gondoljuk, hogy sikeresen bele lett csempészve a tudománytörténet, így a gyerekek széleskörű ismeretekre tehetnek szert, ezen a területen. Fejleszti a tanulók kreativitását, térbeli képességeit, memóriájukat és nem utolsósorban a tanulási görbéjüket. (<http://www.quivervision.com/education-coloring-packs/#quiver-vision-platonic-solids>)

AR Flashcards Addition and AR Flashcards Shapes (fizetős, elérhető: iPad, iPhone)

Két különböző applikációról beszélünk, de együtt megvásárolva kisebb kedvezményhez jutunk, így a bemutatásuk is együtt történik. Mindkét app esetén kártyalapszerű hívóképeket tartalmazó oldalt nyomtattunk ki, majd a gyerekekkel közösen ezek egy részét ki is vágtuk kártyaformára. Amennyiben rendelkezünk két iOS-t tartalmazó mobil eszközzel, akkor a nyomtatás elmaradhat.

Az AR Flashcards Addition alkalmazás segítségével könnyedén gyakorolható az összeadás 0+1-től egészen 9+9-ig. Meg kell jegyeznünk, hogy néhány hibával is találkozunk (2. kép), amikor vártuk, hogy megjelenjenek a papagájok, de helyettük oroszlánt láttunk (a gyerekek ezen jót nevettek).



2. kép: Hibás hívókép.



3. kép: Egyidejűleg több objektum is megfigyelhető.

Az AR Flashcards Shapes applikációval egyszerre több objektum is megjeleníthető, így őket nem is vágtuk ki és együtt figyeltük meg. Nagyon szórakoztató

a majmok által felvett pozíció, talán a legsikeresebb megoldás, amikor az ágyúcsőből tolja ki a gömbalakú ágyúgolyót (3. kép). Ezentúl a testeknek más és más szint választhatunk, miközben halljuk angolul a szín megnevezését.

A gyerekek mindkét applikációt előszeretettel fogadták, valószínű a megjelenő állatok tetszettek nekik. Az AR Flashcards Shapes alkalmazásban a plusz funkcióként beépített angol hang a nyelvtanulást segíti (Stoffová, V. – Štrbo, M., 2016). Mindkét applikációról elmondható, hogy motiváló hatással bírnak és a vizuális típusú tanulást nagyban segítik. Weboldal: <http://arflashcards.com>.

Aurasma (ingyenes, Android-on és iOS-en is működik)

Az applikáció segít a kiterjesztett valóságot alkalmazó feladat vagy játék elkészítésében. Egy lehetőség, ha a megoldásra váró feladatról készítünk egy fotót, majd a megoldás folyamatát felvesszük videóra és harmadik lépésként az Aurasma segítségével összekapcsoljuk a kettőt. Később a feladat fotója fölé helyezve az eszközünk kameráját elindul a megoldást tartalmazó felvétel.

Az Aurasma alkalmazása a konstruktív módszer esetében különösen javasolt. A tanár játékokat készíthet a segítségével, AR faliújságot szerkeszthet a tanulóknak. A diákoknak is megtaníthatjuk az Aurasma kezelését, így ők is készíthetnek a saját elképzeléseik alapján különféle AR anyagokat és prezentációkat.

Motiválja a tanulókat a tanulásban és sikerélményekhez juttatja: <https://www.aurasma.com>.

Augmented polyhedrons – Mirage (Android/iOS, ingyenes)

Iskolásoknál rendkívül motiváló, ha a kiterjesztett valóság segítségével könnyebben érthetővé tesszük a tanulóknak számára nehezen érthető területeket, mint például a geometria. Az Augmented polyhedrons applikációval végzett kutatásunk egy olyan applikációnak az általános iskolákban való bevezetéséről szól, amely poliédereket jelenít meg 3D-ben.

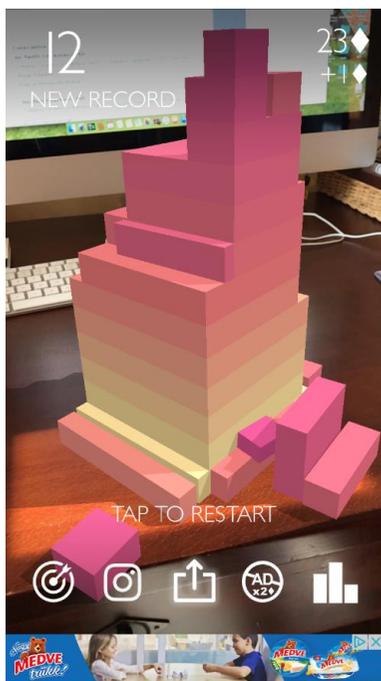


4. kép: A Mirage app használata az osztályteremben.

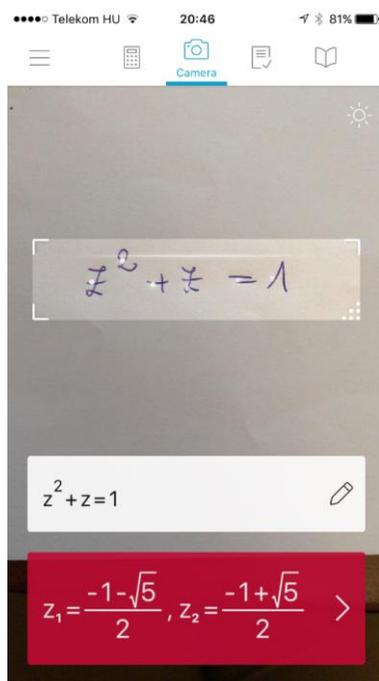
Az app ingyenes és a hívóképek is díjmentesen letölthetők: <http://mirage.ticedu.fr/?p=2635>.

Stack Ar (iPhone és iPad, ingyenes)

A Stack AR egy játék, ahol a kéz ügyességünket és a gyorsaságunkat tesszük próbára, a feladat az, hogy minél több téglatest felkerüljön egymás tetejére. Ez nem egy kifejezetten oktatást segítő applikáció, de nagy mértékben fejleszti a térbeli képességeinket. A testeket a valóságban előttünk lévő felületre pakoljuk, például az íróasztalunkra (5. kép), így játék közben a kiterjesztett valóságban vagyunk. Az applikáció a figyelem és a koncentráció fejlesztésére alkalmas. A következő linken érhető el: <https://itunes.apple.com/us/app/stack-ar/id1269638287?mt=8>.



5. kép: Az íróasztalra épített torony.



6. kép: A kézzel leírt egyenlet megoldása.

PhotoMath (Android/iOS, free)

Ez egy két dimenziós kiterjesztett valóságot alkalmazó fejlesztés. Ha elindítjuk az alkalmazást és a mobil eszközünk kameráját a matematika feladat fölé helyezzük,

akkor azonnal megjelenik a feladat megoldása, és lehetőséget kapunk a megoldás levezetésének az áttekintésére is.

Az alkalmazásba kézírás felismerő is be van építve, ez igazán lenyűgözi a felhasználót. A PhotoMath-ot kamera számológépnek is nevezik, a matematika feladatok megoldása és a megoldás megértése könnyebbé válik általa, tehát növeli a motivációt és senki nem szeretné abbahagyni ez a „játékot”. Az app hivatalos oldala: <https://photomath.net/en/>.

3 A matekes AR applikációk csoportosítása

1. Feloszthatjuk az AR appokat annak függvényében, hogy kell-e nyomtatni hívóképet vagy nem:
 - a. Nyomtatni kell – AR Flashcards, Augmented polyhedrons – Mirage, Platonic Solids
 - b. Nem kell nyomtatni – Stack AR, PhotoMath
2. Csoportosítás az szerint, hogy melyik generációnak javasolt az applikáció:
 - a. Iskola előkészítő – Quiver 3D coloring
 - b. Általános iskolás – AR Flashcards Shapes, Mirage
 - c. Középiskolás – Platonic Solids
 - d. felsőfokú tanulmányokat folytat
3. Feloszthatjuk a téma azaz a tudományterület szerint:
 - a. Matematika tudománytörténet – Platonic Solids
 - b. mértan – Platonic Solids, AR Flashcards Shapes, Mirage
 - c. algebra – PhotoMath
4. Az szerint, hogy hány dimenzióban jelenik meg:
 - a. 2D – PhotoMath
 - b. 3D – AR Flashcards, Augmented polyhedrons – Mirage, Platonic Solids
 - c. 4D – Platonic Solids és AR Flashcards Shapes, mert hang is van
5. Az szerint, hogy a virtuális objektum milyen tulajdonságokkal rendelkezik:
 - a. Egyszerű kép, fotó
 - b. Előre beállított vagy véletlenül mozgó objektum
 - c. Interaktív objektum, ami az érintésre reagál

- d. Interaktív objektum, ami interakcióba lép a reális világban lévő objektumokkal
6. Az szerint, milyen didaktikai környezetben használható (némelyik app mindkettőben használható):
 - a. Behaviorista tanulás
 - b. Konstruktivista tanulási környezet (Stoffová, V. – Czakóová, K., 2015) (szociális konstruktivizmus)

4 Kutatás

Kutatásunkat a pozsonyi Hlboká cesta utcai általános iskola 5.A. osztályában végeztük 2017. június 16-án. Az osztályban 23 tanuló volt jelen, 10–11 évesek. Az órán csoportos munka folyt, a konstruktivista tanulási módszert alkalmazva. A kvalitatív kutatás során azt szerettük volna megfigyelni, milyen hatása van a AR Polyhedron applikációnak a tanulásra– konstruktivista környezetben. A tanóra témája a mértani testek volt, melyekről korábban szerzett ismereteik a különböző testek megnevezésére korlátozódott, de azok tulajdonságait nem ismerték. A tevékenység kezdetén a tanulók véletlenszerűen választanak néhány kártyaszerű lapot, amelyen egy kód látható, amit az applikáció felismer majd. A tableten vagy a telefonon lévő Polyhedron applikáció segítségével tanulmányozzák a kiterjesztett valóság segítségével a három dimenzióban megjelent mértani alakzatot. A kutatás során a tanulók feladata az volt, hogy nevezzék meg milyen alakzat van a kódhoz kötve, majd megfigyeléseik alapján minél több információt mondjanak el róla. A feladat 20 percig tartott, a tanulók csoportban dolgoztak, a tanár nem nyújtott segítséget, mert a kutatás egyik lényeges ismertetője, hogy saját maguknak kellett eligazodniuk mind az eszközhasználat, mind a mértani testek világában. Miután a tanulók megkérdezték, hogy használhatják-e az internetet, a tanár megengedte és használhatták a feladat megoldása során. A kutatás egy különösen érdekes része volt látni, hogy a tanulók miként próbálják megkeresni az interneten azokat a mértani testeket, amiket nem ismernek. Képeket kerestek és úgy próbálták beazonosítani az alakzatot. Előfordult, hogy a csonka gúla és a csonka kúp esetén csak az angol nevet találták meg. A 20 perces munka jó példája volt a konstruktív tanulásnak, amikor a diákok felfedezték, használták azokat az eszközök, ismeretek, amik a rendelkezésükre álltak, így a tablet, az okostelefon, internet, nyelvtudás. Egymásközt megbeszélték és többször is átgondolták (használták a critical thinking), hogy az elgondolásuk, a feladat megoldása biztosan jó-e. Ha nem voltak biztosak magukban, akkor az AR applikációval újra megjelenítették a mértani formát és megszámozták, hogy hány éle, hány csúc és hány lapja van.

Konklúzióként elmondható, hogy a gyerekeket motiválta az új módszertan, nagyon jól együttműködtek, a tanulás építőjellelű volt. Új ismeretek szereztek, együttműködtek, megbeszélték a megfigyeléseiket, közben vitatkoztak, érveltek.

A problémamegoldás nehézségeit jól kezelték, logikus ötleteik voltak. A kvalitatív kutatásunk a tanár által megfigyelték leírására és a tanulók munkájának videó felvételen való rögzítésére támaszkodik. Ezek alapján készítettük el a fenti kvalitatív kiértékelését a kutatásnak.



7. kép: Konstruktivista tanulási környezet.

5 Konklúzió

A cikk íróinak generációja még automatikusan a Google-be írja be, amire szeretne rákeresni, a mai tinédzserek már a YouTube csatorna kereső mezőjébe pötyögik be. A még jelenleg óvodások (2010 után születettek), az alpha generáció még nagyobb mértékben eltérnek a digitális fejlettségüket és szokásaikat tekintve az őket megelőző nemzedéktől és problémamentesen használják a mobil eszközöket, szinte kikövetelve az oktatási rendszertől azok bevezetését a hagyományos módszerek mellé. Tudjuk azt, hogy sokan vannak, akik szkeptikusan fogadják a mobil eszközök használatát az oktatásban, hangsúlyozni szeretnénk, hogy az AR technológia (vagy akár a játékosítás is) eszközök a pedagógus számára, de nem helyettesíti a pedagógusi munkát. Fontos kiemelni, hogy nem kell minden áron, nem kell minden nap használni a kiterjesztett valóság technológiájára támaszkodó applikációk nyújtotta lehetőségeket, hanem akkor kell élni a lehetőséggel, amikor úgy ítéljük meg, hogy a gyerekek fejlesztéséhez és a pedagógus munkájának minőségéhez is nagyban hozzájárulnak. Összességében elmondható, hogy a kiterjesztett valóság technológiáját alkalmazó oktatási módszerek lenyűgözik, elkápráztatják az iskolásokat, nehezen tudják abbahagyni a tevékenységet. Talán megérinti őket a Flow-élmény, amit Csíkszentmihályi többek között így definiál: „Flow (áramlat) az a jelenség, amikor tudatunk harmonikusan rendezett, és magának a tevékenységnek a kedvéért szeretnénk folytatni, amit éppen csinálunk.”

Az AR technológia még annyira új, hogy az oktató is hasonlóan elmélyül az applikációk használatában és számára is hihetetlennek tűnik, hogy milyen, korábban nem is álmódton tudja a gyerekek ismereteit bővíteni. Ma már azt is megteheti, köszönhetően az augmented reality és a holographic technológiának, hogy a csoportszoba közepén bemutatja egy bálna csobbanását a vízbe. Azt gondoljuk, hogy az alpha generáció osztálytermei jelentősen átalakulnak, és bár elsősre költségesebbnek tűnik az új technológiák használata, hosszútávon a fejlesztők és a szakértők az oktatásra fordított összegek jelentős csökkenéséről beszélnek.

References

1. ČAVOJSKÝ, I. (2012). Uplatnenie informačných a komunikačných technológií vo výučbe. *Zborník MMK 2012*, roč. 3, Hradec Králové, Magnanimitas, s. 3276–3280.
2. CHALMERS, A., & FERKO, A., (2008). Levels of realism: From virtual reality to real virtuality. In *Proceedings of the 24th Spring Conference on Computer Graphics*, pp. 19–25. ACM.
3. CSÍKSZENTMIHÁLYI, M. (2001). *Flow–Az áramlat, a tökéletes élmény pszichológiája (Flow: The Psychology of the Perfect Experience)*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
4. DIEGMANN, P., SCHMIDT-KRAEPELIN, M., VAN DEN EYNDEN, S., & BASTEN, D. (2015). *Benefits of Augmented Reality in Educational Environments – A Systematic Literature Review*. *Wirtschaftsinformatik*, 3(6), 1542–1556.
5. FERKO, A. (2012). *Virtuálna realita v Bratislave*. Naša univerzita. Bratislava. Roč. 58, č. 6 (2012), s. 6.
6. HERENDINÉ-KÓNYA, E. (2015, February). The level of understanding geometric measurement. In *CERME 9 – Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, pp. 536–542.
7. HERENDINÉ-KÓNYA, E., (2013). *A matematika tanítása alsó tagozaton*. Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó, Budapest.
8. KOREŇOVÁ, L. (2015). *Digitálne technológie v školskej matematike*. Bratislava : KEC FMFI UK, 111 s. ISBN 978-80-8147-025-7.
9. KOREŇOVÁ, L. (2017). Symmetry in elementary education with the use of digital technologies and manipulations. In *APLIMAT: 16th Conference on Applied Mathematics*. Bratislava: Spektrum, pp. 836–845. ISBN 978-80-227-4650-2.
10. KOREŇOVÁ, L. (2015). What to use for mathematics in high school: PC, tablet or graphing calculator. In *International Journal for Technology in Mathematics Education*, vol. 22, No. 2, pp. 59–64. ISSN 1744-2710. WOS: 000389187500004.
11. KOSTRUB, D. – SEVERINI, E. (2016). Aktívne učenie sa v procese výučby. In *Aktywność poznawcza i działaniaowa dzieci w badaniach pedagogicznych*. Kraków: Uniwersytet Pedagogiczny, s. 339–343. ISBN 978-83-7271-979-9.
12. KOSTRUB, D. (2016). *Základy kvalitatívnej metodológie: keď interpretované významy znamenajú viac ako vysoké čísla*. 1. vyd. Bratislava: Univerzita Komenského, 162 s. ISBN 978-80-223-4166-0.
13. KOVÁCS, Z. (2010). Modelling with difference equations supported by GeoGebra: Exploring the Kepler Problem. *International Journal for Technology in Mathematics Education* 17: (3) pp. 141–146.

14. LAVICZA, Z., JUHOS, I., KOREN, B., FENYVESI, K., CSAPODI, C., KIS, M., & MANTECÓN, J. D. (2015, February). Integrating technology into primary and secondary school teaching to enhance mathematics education in Hungary. In *CERME 9 – Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, pp. 2430–2431.
15. LÉNÁRD, A. (2017). *Ablak-zsiráf könyvek – Kütyük és az online világ*, Móra Könyvkiadó, Budapest.
16. LUKÁČ, S., & SZÉKELYOVÁ, N. (2016). Investigation of divisibility in a spreadsheet environment. *Spreadsheets in Education (eJSiE)*, 9(2), 3.
17. STOFFOVÁ, V. – CZAKÓOVÁ, K. (2015). Prostredie mikrosveta v práci učiteľa 1. stupňa základnej školy. *Edukacja – Technika – Informatyka*, 6(1), 281–286.
18. STOFFOVÁ, V., ŠTRBO, M. (2016). Educational technologies to support language teaching. *Proceedings of XXIX. DidMatTech 2016*, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest, 2016.
19. WINTSCHE, G. (2014). *Egy kísérlet nem kísérlet. A játéktól a kutatásig*. Budapest, Varga Tamás Tanítványainak Emlékalapítványa, 2014, s. 90–93.
20. WEIGAND, H.-G. (2014). Looking back and ahead-didactical implications for the use of digital technologies in the next decade. *Teaching Mathematics and its Applications*, Volume 33, Issue 1, March 2014, Article number hru006, Pages 3–15.

Reviewed by: PaedDr. Krisztina Czakóová, PhD.

Contact address

Doc. PaedDr. Lilla Koreňová, PhD.

Comenius University in Bratislava, Faculty of Education
Račianska 59, Bratislava 813 34 Slovakia

E-mail: korenova@fedu.uniba.sk

Veress-Bágyi Ibolya

University in Debrecen, Faculty of Science and Technology
Egyetem tér 1, Debrecen, Hungary

E-mail: veressbibolya@gmail.com

GEOGEBRA AND SIMPLE KEYNESIAN MODEL

Janka DRÁBEKOVÁ, SK

Abstract: Visualization is a powerful mechanism for learning mathematics. Mathematical software can help students learn to read, interpret and create visual images. Creating visual aids help them think through mathematics and explain their thoughts. The paper deals with the solution of selected problems of the simple Keynesian model using software GeoGebra. The interdisciplinary character of tasks, underlines the direct relation between mathematics and macroeconomics.

Keywords: ICT, visualisation, GeoGebra, simple Keynesian model, maths.

1 Introduction

Information and communication technologies (ICT) play an increasingly important role in the way we learn and teach. The challenge is to effectively harness these technologies in a way that serves the interests of learners and teachers. ICT helps us learn better, more efficiently and more creatively. Worldwide research has shown that ICT can lead to improved student learning and better teaching methods.

Visual images are a powerful way of transferring mathematical thinking and information. Images transmit information in ways that words cannot. Visualization has role in solving problems, including promoting the development of ideas and facilitating communication of results and understanding. Mathematical software can help students learn to read, interpret and create visual images. Creating visual aids help them think through mathematics and explain their thoughts.

The paper deals with the solution of selected problems of the simple Keynesian model using software GeoGebra.

2 Why GeoGebra and macroeconomics?

Mathematics and economics are closely related. We know that mathematics is used in macroeconomics for formulating and solving their specific problems. The mathematical software provides a visualization of different terms. Visual representation of special problems can also be understood as a cognitive tool important to achieve a higher quality of visual thinking of students and their ability to apply complex mathematical knowledge.

Graph of the function may be the result of knowing the properties and relationships of elements, not only in mathematics. Graph is considered an essential tool of economic analysis. Graphs allow understand the links between economic variables because it reflects the numerical information and visualizes it [7]. Graphical representation of data and processes in various scientific fields and in different areas of practical life is useful way for their better understanding [5].

The implementation of information technology in the teaching of mathematics with economic application follows from demands on modernization, efficiency and quality of university education [6].

3 Applied problems

According Blum and Niss (1991) incorporation of problem solving, applications and modelling aspects and activities in mathematics instruction is well suited to assist students in acquiring, learning and keeping mathematical concepts, notions, methods and results, by providing motivation for and relevance of mathematical studies. Such work also contributes to training students to think mathematically, and to select and perform mathematical techniques within and outside of mathematics. The ability to activate mathematics to real situations does not result automatically from the mastering of pure mathematics but requires some degree of preparation and training. And that is why we are trying to create and to make use of applications in math education of future economists.

The Simple Keynesian Model is simple. There is no intent to put forward a realistic depiction of a complete macroeconomics. The idea is to illustrate a select set of important points.

In this section, we deal with a few macroeconomics tasks. Defined problems are solved by software GeoGebra. We focused on content of education of the students of Faculty of Economics and Management Slovak University of Agricultural in Nitra. Presented examples can be used for mathematical or macroeconomic lessons. In all problems, we inspired by Ghosh & Ghosh (2011), Bartová (2016).

Problem: The saving function is $s(Y) = -70 + 0.2Y$.

- a) Graphically illustrate dissaving, saving, zero saving using both the relation between the consumption function and the 45-degree line and the saving function. What is the equilibrium level of income if planned investment is zero? Derive the slope of consumption function.
- b) What is the equilibrium of income if planned investment is $I = 60$.

- c) Derive the equilibrium values of Y and C . Illustrate the equilibrium graphically indicating the vertical intercept.

What is the value of the multiplier? Suppose $\Delta Y = 200$. Derive ΔI .

Solution:

- a) We study the consumption and saving functions together because one is just the mirror image of the other. Whatever income is not consumed must be saved; thus, the analysis of consumption is also the analysis of saving ($C < Y \Rightarrow S > 0$). See the Figure 1 below.

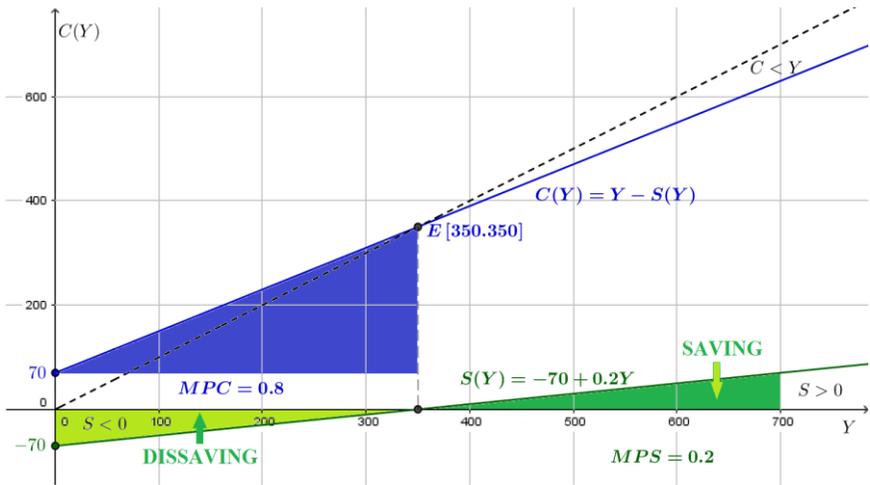


Figure 1

At income levels below 350, consumption exceeds income, and savings are negative (dis-savings occurs). As income rises, consumption also rises, but by less than the increase in income, with the remainder of the increased income going to increased savings. In this example, as income rises by 350, consumption rises by 280 (blue triangle on the Figure 1), and savings rises by 70 (green triangle on the Figure 1). The marginal propensity to consume and the marginal propensity to save are therefore:

$$MPC = \frac{\Delta C}{\Delta Y} = \frac{280}{350} = 0.8 \quad MPS = \frac{\Delta S}{\Delta Y} = \frac{70}{350} = 0.2$$

Total income expenditure approach equilibrium occurs when the level of planned expenditure is equal to income. In this part of the problem, the only planned expenditure is consumption, so the equilibrium level of income would be when planned consumption expenditure is equal to income. The

45-degree line $Y = C(Y)$ shows where consumption equals income. This occurs only once along the consumption function at the break-even level of income, which equals 350.

Alternatively, equilibrium income can be described as occurring when planned leakages from the circular flow are equal to planned injections. In the simple model described here, the only leakage is S , and the only injection (investment) is zero, so the equilibrium level of income is where $S(Y) = 0$, and, from the Figure 1 this is when income is 350.

The slope of consumption function is the marginal propensity to consume, which in this case is:

$$MPC = C'(Y) = (Y - S(Y))' = (Y + 70 - 0.2Y)' = (70 + 0.8Y)' = 0.8$$

$$MPS + MPC = 1 \Rightarrow MPC = 1 - 0.2 = 0.8$$

- b) The Figure 2 shows the relationship between the investment, the consumption function and national income in the simple Keynesian model. If the investment equals 60, this is an increase in national income from 350 to 650. The equilibrium occurs when the level of planned expenditure is equal to income. Planned Expenditure is now $C + I$. We can see that planned expenditure now equals income at an income level of 650.

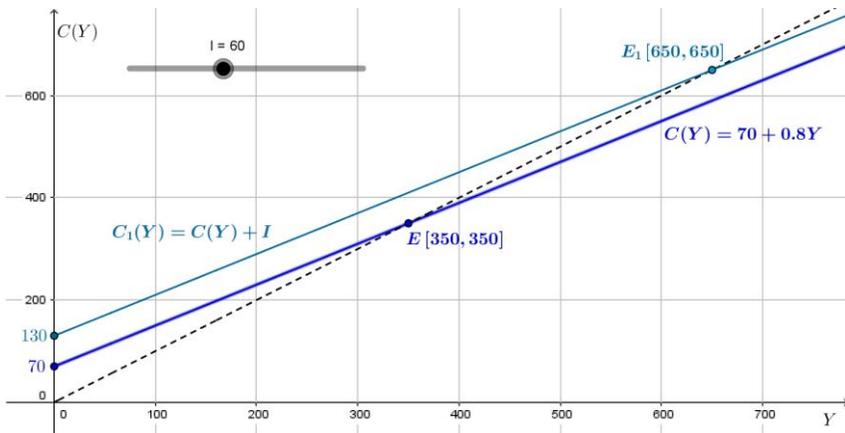


Figure 2

- c) The multiplier shows the ratio of the change in equilibrium income to the change in autonomous expenditure causing that change. The value of the simple multiplier is $\mu = \frac{1}{1 - MPC} = \frac{1}{MPS}$. In this economy,

$MPC = 0.8$ and so the value of the simple multiplier is $\mu = 5$. In the example given, the change in autonomous expenditure was the change in investment. If the level of investment increases by ΔI , then the equilibrium level of income rises by μ times ΔI . In this case $\Delta Y = 5 \cdot \Delta I$. See the Figure 3 below.

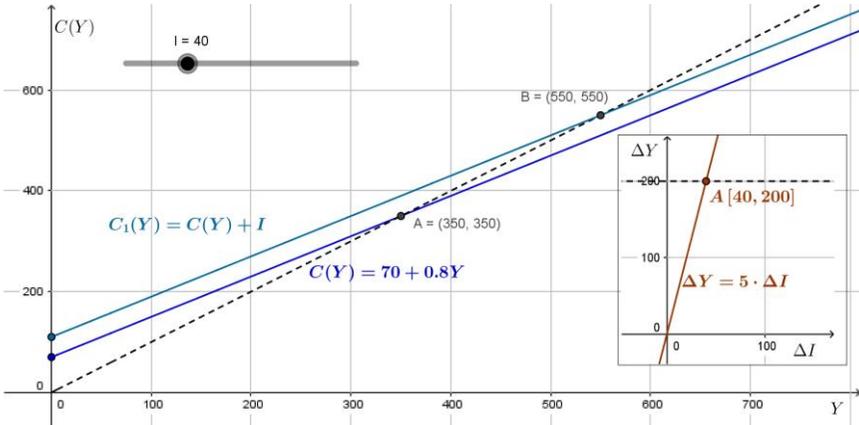


Figure 3

If the level of income increases by $\Delta Y = 200$ ($B_Y - A_Y = 550 - 350$ see the Figure 3), then the level of investment rises by $\Delta I = \frac{\Delta Y}{5} = \frac{200}{5} = 40$.

We can say that software GeoGebra is suitable for demonstrations and explorations of the behaviour of the macroeconomic characteristics. Application problems teach students connect mathematical knowledge with practice and allow to development of interdisciplinary thinking of them. Mathematical software GeoGebra gives the search for new approaches to creation and to solve applied problems and can to develop visual literacy of students. Through graphical interpretation of the tasks we link aspect of the illustration of the object with aspect of the representation and the description of macroeconomic phenomenon.

4 Conclusion

We can say that software GeoGebra is suitable for demonstrations and explorations of the behaviour of the macroeconomic characteristics. Application problems teach students connect mathematical knowledge with practice and

allow to development of interdisciplinary thinking of them. Mathematical software GeoGebra gives the search for new approaches to creation and to solve applied problems and can to develop visual literacy of students. Through graphical interpretation of the tasks we link aspect of the illustration of the object with aspect of the representation and the description of macroeconomic phenomenon.

References

1. BARTOVÁ, L. *Kvantitatívna makroekonómia. Zadania a riešenia príkladov*. Nitra : SPU, 2016. 76 p. ISBN 978-80-552-1551-8. [On-line]. (http://spu.fem.uniag.sk/ksov/predmety/kvantitativna_makro/cvicenia/KMAZadaniaRiesenia.pdf).
2. BLUM, W. – NISS, M. Applied Mathematical Problem Solving, Modelling, Applications, and Links to Other Subjects – state, Trends and Issues in Mathematical instruction. In *Educational studies in mathematics*. Editor: Dorfler etc., Volume 22, 1991, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, p.37–68, ISSN 1573-0816. [On-line]. (<https://link.springer.com/article/10.1007/BF00302716>).
3. DRÁBEKOVÁ, J. The Role of GeoGebra in the Formation of Interdisciplinary Thinking. In *XXVI DidMatTech 2013, New Technologies in Science and Education*. University of West Hungary in Győr, 2014, p. 228–233, ISBN 978-963-334-184-1.
4. GHOS, Ch. – GHOSH, A. *Macroeconomics*. PHI Learning Private, New Delphi, 421 p. ISBN 978-81-203-4306-1.
5. ORSZÁGHOVÁ, D. The Graphic Visualization – the Part of the Solution of Applied Mathematical Tasks. In *Acta Mathematica Nitriensia*. Vol. 1, No. 1, p. 107–112. ISSN 2453-6083. [On-line]. (http://www.amn.fpv.ukf.sk/papers/amn_1_1/Orszaghova_AMN_Vol1_No1.pdf).
6. ORSZÁGHOVÁ, D. Mathematical problems with application in economics and their presentation via information technology. In *DidMatTech 2016*. Budapest : Eötvös Loránd University, 2016. ISBN 978-963-284-816-7. [On-line]. (<http://didmattech.inf.elte.hu/wp-content/uploads/2016/08/OD-Mathematical-problems.pdf>).
7. ZENTKOVÁ, I. Mikroekonómia. In ÁRENDÁŠ, M. a kol.: *Základy ekonómie*. Nitra : SPU, p. 113–266. ISBN 80-967842-7-7.

Reviewed by: PaedDr. Lucia Rumanová, PhD.

Contact address

RNDr. Janka Drábeková, PhD.

Department of Mathematics, Faculty of Economics and Management,
Slovak University of Agriculture in Nitra,

Tr. A. Hlinku 2, 949 11 Nitra, Slovak Republic

Phone: +421 37 641 4633, e-mail: janka.drabekova@uniag.sk

VISUALIZATION OF NUMERICAL SEQUENCE IN GEOGEBRA

Dušan VALLO, Kitti PÁLENÍKOVÁ, Lucia RUMANOVÁ, SK

Abstract: Nowadays, ICT tools offer various views on mathematical problems. They enable use new approaches to problems' creation or solution. The visualization of the given problems helps students to understand their text and could shorten the process of their solution. There is much software suitable to the learning of mathematics. We chose the GeoGebra software to solve selected tasks. We focused on the numerical sequences. We have visualized the solution of selected problems using this software. Visualization should help to interpret the problems and formulating the conclusions.

Keywords: visualization; GeoGebra; numerical sequence; graph of sequence.

1 Introduction

The most important role of school mathematics education is to prepare students for solving real-life problems. However, in some areas of life, the abstract thinking is important too. It is needed to model different predictions in finances, in geography, in geology, in medicine, in social sciences etc.

We agree with Yenilmez & Özbey (2006) that math is a subject in which it is aimed to develop analytical thinking skills that could develop students' abstract thinking and allows them understand cause and effect relationship between the events. Using ICT in education process and dynamic nature of software could help teachers develop necessary students' thinking skills.

According to Kerpiç & Bozkurt (2011) dynamic geometry software is a kind of material that supports constructive education within the concept of activities. Students could move geometric figures interactively and dynamically on the computer. Students could achieve meaningful learning because they are given opportunity for mathematical deductions and calculations. This could be achieved by enabling students to actively participate in educational process and making them think and generalize about the main principles of mathematics.

The fact that the software program concretizes abstract concepts by visualizing them helps students to learn the subject better is described by authors Çakir, Gezđin & Özkán (2017). When the studies about GeoGebra were examined, many researchers reported that students had a positive attitude about the use of GeoGebra in math lesson and in addition, students developed

a positive attitude towards mathematics after using GeoGebra. Teacher and student could build the constructions by using GeoGebra and they can examine them built by other people. This could support the process of an active and effective learning because visual perceptions of students have been stimulated by this way. (Çakir et al, 2017)

2 Visualization

Stoffová (2004) states that the effectiveness of the learning process also depends on how many senses are actively involved in the learning process. The most important sense seems to be the visual receptor. People receive visually up to 83% of all information (Drienský, Janeček in Stoffová, 2004). Therefore, the suitable visualization of concepts, relationships and algorithms is very important in mathematics education.

Arcavi (2003) defined the visualization as the ability, the process and the product of creation, interpretation, use of and reflection upon pictures, images, diagrams, in our minds, on paper or with technological tools, with the purpose of depicting and communicating information, thinking about and developing previously unknown ideas and advancing understandings.

A good visualization of a math problem should have the following attributes (Mesaroš, 2012):

- **reading comprehension** – students often read the text of problem mechanically, parrot-fashion, and cannot extract relevant data;
- **knowledge of the issues** – student should know concepts, objects and relationships in concrete problem obtained in text (for example student marks the diameter instead of the radius of a circle);
- **size and clarity** – in a sufficiently large visualization, data and relationships exceed better than in small ones, but a big picture could be disarranged, thus organized and effective arrangement of elements is important;
- **fidelity** of the object representation;
- **quality** – all relevant data obtained in the representation, do not overlook implicit data.

Many authors recommend visualization in different areas of school mathematics, e.g. Vidermanová & Melušová (2015) in financial mathematics, Klepancová (2015) in infinite series; Fulier (2008) in graph functions; Drábeková (2015) in economics, Rösken & Rolka (2006) in integral calculus.

3 Some examples and tasks

We have already emphasized the importance of visualization in mathematics as well as in mathematics education. In this section, we present some examples closely related to the previous context.

3.1 Arithmetical sequence and its graph

In accordance with the mathematical standards at Slovak secondary school specified in The National Program of Education Mathematics – ISCED 3A the student should be able to understand relations between arithmetical sequence and the linear function.

The visualization of this connection can be developed via graphical environments of the software GeoGebra perfectly. The teacher can define various cases of the arithmetical sequence by using a tool *Slider* in the Graphic window. One can change the values of the first element a_1 , difference d and has an opportunity to fix a count $n \in \mathbb{N}$ of elements of the finite sequence. Using the command *Sequence* $[i, a_1 + (i-1)d, j, 1, n]$ the teacher can visualize graph of sequence like points $(i, a_i), i = 1, 2, 3, \dots, n$ and consequently the list of points can be displayed in a spreadsheet environment (Figure 1).

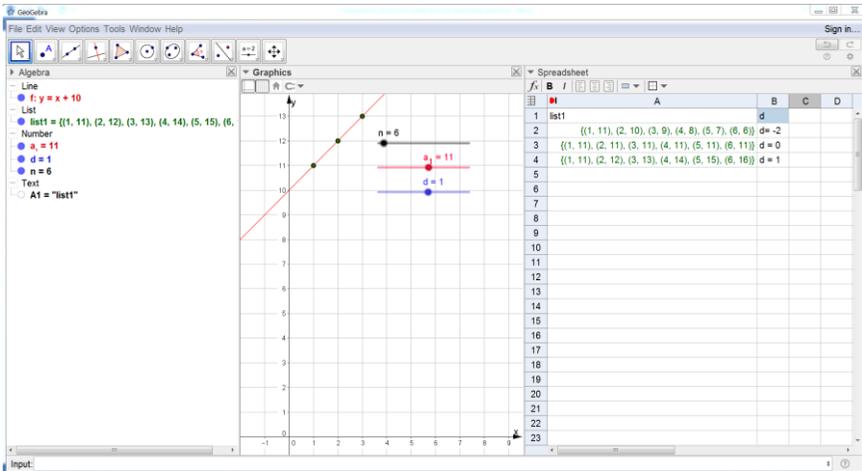


Figure 1: Visualization of the elements of arithmetical sequence in GeoGebra.

Software evaluates the change of value for some defined slider within the finite elements of the sequences. The tool *Line* allows the user to construct the line passing through two arbitrary points of $(i, a_i), i = 1, 2, 3, \dots, n$. This line

represents the graph of linear function and students have an opportunity to observe that depending on the difference d_i , the function increases or not.

The evaluating of the sum of finite elements of arithmetical sequences is also included into mathematical standards in ISCED 3A. This can be provided via the spreadsheet environment in GeoGebra, too (Figure 2). After putting the command $Element[list1, A5]$ in the cell B5 software displays the first element of the list of points. The value of the element of the arithmetical sequence in the next column one can be called out using the command $y(B5)$. The teacher can represent other elements analogically. This visualization in the spreadsheet allows to calculate the sum of evaluated elements (Figure 2).

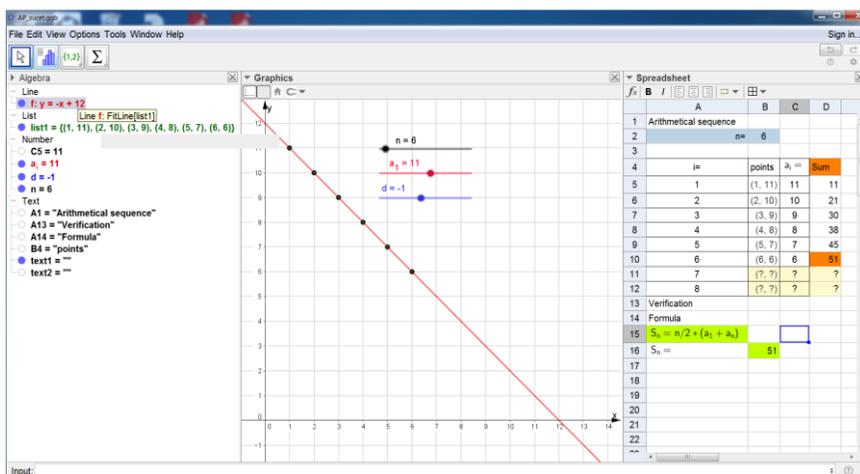


Figure 2: Calculation of the sum of the finite counts of elements of arithmetical sequence in the spreadsheet environment in Geogebra.

3.2 Sequence defined by recursion

In this section, we demonstrate the didactical benefits of software and visualization of the graph of sequence in an example of the sequence defined by recursion. We use the following task (Hejný, 1989, p. 167).

Task. Given arbitrary $k \in \mathbb{N}$. Sequence is defined by recursion such that $a_1 = \sqrt{k}$, $a_{n+1} = \sqrt{k + a_n}$. Find $n \in \mathbb{N}, n \geq 3$ such that $a_{n+1} - a_n < 0.01$ and find a limit $a \in \mathbb{Z}$ of the sequence, if it exists.

Solution. In Varga (2015, p. 143) is proved that the sequence is increasing, it has the upper bound $h = 1 + \sqrt{k}$ and has a limit $a = \frac{1}{2}(1 + \sqrt{1 + 4k})$.

Didactical comment to the task is as follows. This kind of examples can be considered as difficult for the students. It is usually caused by the recursive definition. The abstract disposition extended by working with parameter k keeps the demandingness of the task more difficult. The absence of the concrete ideas about the elements of the sequence for the fixed parameter k can be managed via the usage of the spreadsheet environment (Figure 3).

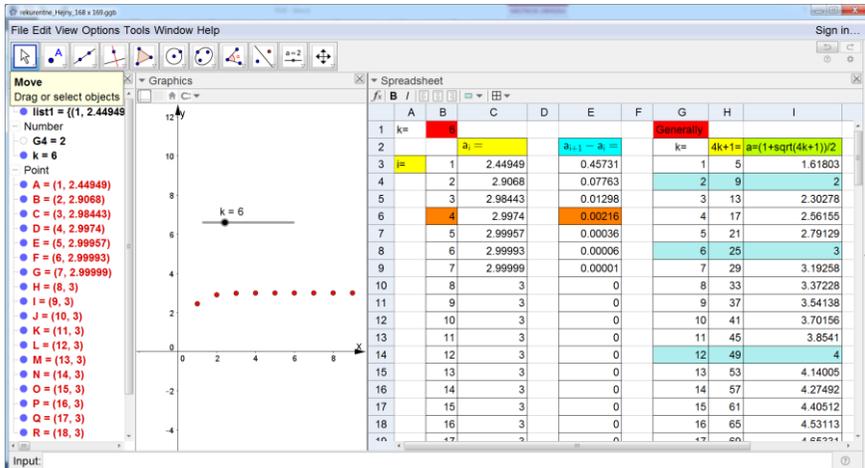


Figure 3: Sequence defined by recursion in Geogebra.

The fixed value for $k \in \mathbb{N}$ allows to the teacher to calculate the elements of sequence progressively. The problem how to determine $n \geq 3$ such that $a_{n+1} - a_n < 0,01$ can be also calculated, equally like evaluating the integer value of the limit $a = \frac{1}{2}(1 + \sqrt{1 + 4k})$ in general case. The student can observe that for $k = \{2, 6, 12, 20, 30, \dots\}$ we obtain consequently $a = \{2, 3, 4, 5, 6, \dots\}$. The hypothesis that $k_j = a_{j-1} \cdot a_j$, $j = 2, 3, 4, \dots$ is an open problem.

The visualization of the graph of the sequence for the fixed k can be presented to students with using the command *Create List of points*. One can see that the upper bound $h = 1 + \sqrt{k}$ is well-derived, too.

4 Conclusion

Software GeoGebra could be helpful in visualization of some relationships or algorithms in mathematics. Its use in mathematics education make the learning for students more attractive and illustrative, the memorization slowly retreats. The dynamical approaches motivate students to find out new relations

between given data. In this paper, we focused on the visualization of numerical sequences using GeoGebra software. We presented some tasks where we combined calculations in GeoGebra worksheet with rendering of the elements of numerical sequence.

This work has been supported by the Cultural and Educational Grant Agency (KEGA) of the Ministry of Education, Science, Research and Sport of the Slovak Republic under the Grant No. 016UKF-4/2016.

References

1. ARCAVI, A. (2003) The role of visual representation in the learning of mathematics. In *Educational Studies in Mathematics*, vol. 52, issue 3. Pp. 215–241. ISSN 0013-1954.
2. ÇAKIR, Ö. – GEZGIN, D. M. – ÖZKAN, P. (2017) *Students' opinions about the use of GeoGebra dynamic geometry software: Math lesson sample*. Conference paper uLead 2017. [online] (https://www.researchgate.net/publication/317156132-STUDENTS%27_OPINIONS_ABOUT_THE_USE_OF_GEOGEBRA_DYNAMIC_GEOMETRY_SOFTWARE_MATH_LESSON_SAMPLE).
3. DRÁBEKOVÁ, J. (2016) Using of ICT to visualize of selected economic tasks. In *Sieťové a informačné technológie*, zborník príspevkov z celoslovenského seminára. Nitra : SPU v Nitre, 2016. Pp. 6–10. ISBN 978-80-552-1516-7.
4. FULLER, J. (2008) Vizualizácia v matematike: realistické verzus pedagogické znázornenie grafu funkcie. In Šedivý, O. & Vallo, D. (eds.) *Učme aplikovať matematiku*. Nitra : UKF v Nitre, 2008. S. 19–27. ISBN 978-80-8094-290-8.
5. HEJNÝ, M. et al. (1989) *Teória vyučovania matematiky II*. Bratislava : SPN, 1989. 560 s. ISBN 80-08-00014-7.
6. KERPIÇ, A. – BOZKURT, A. (2011) An evaluation of the 7th grade mathematics textbook tasks within the framework of principles of tasks design. In *Mustafa Kemal University Journal of Social Sciences Institute*, vol. 8, issue 16, pp. 303–318. ISSN 1234-5679.
7. KLEPANCOVÁ, M. – SMETANOVÁ, D. (2015) Nekonečné rady a ich vizualizácia. In *Učiteľ matematiky*, roč. 24, č. 4. Praha : JČMF, 2015. ISSN 1210-9037.
8. MESAROŠ, M. (2012) Visualization in teaching mathematics. In Uhlířová, M. (ed.) *Mathematica 5: Specific of mathematics education in primary school, conference proceedings*. Olomouc : UP v Olomouci, 2012. S. 152–156. ISBN 978-80-244-3048-5.
9. RÖSKEN, B. – ROLKA, K. (2006) In Novotná, J., Moraová, H., Krátká, M. & Stehlíková, N. (Eds.). *Proceedings 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, vol. 4, pp. 457–464. Prague : ChU in Prague, 2006. ISSN 0771-100X.
10. STOFFOVÁ, V. (2004) *Počítač – Univerzálny didaktický prostriedok*. Nitra : UKF v Nitre, 2004. 172 s. ISBN 80-8050-765-1.

11. VARGA, M. (2015) *Úvod do diferenciálneho počtu*. Nitra : UKF v Nitre, 2015. 143 s. ISBN 978-80-558-0868-0.
12. VIDERMANOVÁ, K. – MELUŠOVÁ, J. (2015) The Visualization of the Schedule of the Mortgage Loan as a Tool for Students' Better Understanding of Loans. In *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 186(2015). Pp. 1221–1231. ISSN 1877-0428.

Reviewed by: PaedDr. Janka Medová, PhD.

Contact address

RNDr. Dušan Vallo, PhD.; RNDr. Kitti Páleníková, PhD.;
PaedDr. Lucia Rumanová, PhD.

Department of Mathematics, Faculty of Natural Sciences,
Constantine the Philosopher University in Nitra

Tr. A. Hlinku 1
SK – 949 74 Nitra

E-mail: dvallo@ukf.sk; kpalenikova@ukf.sk; lrumanova@ukf.sk

BERNOULLIHO ÚLOHA O ELIPSE

Vladimír STREČKO, SK

Abstrakt: Článok prináša možnosť výpočtu dĺžky elipsy s použitím určitého integrálu. Po vhodnom rozdelení integrálu na dva a aplikácii substitúcie v jednom z nich, dostaneme pomerne presný odhad určenia dĺžky elipsy.

Kľúčové slová: rektifikácia krivky, elipsa, určitý integrál, odhad hodnoty určitého integrálu.

BERNOULLI'S PROBLEM OF ELLIPSES

Abstract: The article presents a possibility of calculation of the length of the ellipse using definite integral. After proper splitting of the integral in two separate integrals and applying the substitution in the second integral, a fairly accurate estimation of the ellipsis length is determined.

Keywords: curve rectification, ellipsis, definite integral, estimation of definite integral value.

1 Úvod

Miery rôznych geometrických útvarov počítali matematici od najstarších čias. Dejinami matematiky sa niesla tzv. kvadratura paraboly vyše 2 000 rokov, pričom najlepší výpočet uskutočnili Newton a Leibniz v 17. storočí. Cieľom tohto článku je prezentovať jednu z metód výpočtu dĺžky elipsy, ktorú môžu počítať študenti vysokých škôl na konci tematického celku *aplikácie určitých integrálov* s podtémou *výpočet dĺžky krivky*. Príklad, ktorý uvádzame v článku nastolil prvý v histórii Ján Bernoulli v 18. storočí. Náš skromný príspevok sa vydáva práve po jeho stopách. Táto úloha patrí medzi tzv. neštandardné resp. náročné úlohy.

2 Vlastná problematika

V záverečných ročníkoch stredných škôl sa študentom sprístupňujú poznatky o niektorých aplikáciách integrálneho počtu. Okrem výpočtov obsahov rovinných útvarov a objemov rotačných telies sa pozornosť venuje aj výpočtom dĺžok oblúkov.

Odvodenie vzorca na výpočet dĺžky oblúka zadaného práve v parametrickom tvare $x = x(t)$, $y = y(t)$, $t \in \langle \alpha, \beta \rangle$, je veľmi jednoduché použitím Pytagorovej

vety v nekonečne malom trojuholníku so stranami dx , dy a dl , kde dl je diferenciál dĺžky oblúka. Pre dĺžku oblúka C dostávame vzorec:

$$l(C) = \int_{\alpha}^{\beta} \sqrt{(x'(t))^2 + (y'(t))^2} dt.$$

Pri odvodení dĺžky kružnice s polomerom r je postup celkom jednoduchý, ak študenti použijú parametrický tvar rovnice kružnice so stredom v začiatku súradnicového systému a polomerom r , t. j. $x = r \cos t, y = r \sin t, t \in (0, 2\pi)$.

Zdôrazňujeme, že tento tvar vyjadrenia je študentom známy. Po dosadení do vzorca dostaneme:

$$l(C) = \int_0^{2\pi} r dt = r[t]_0^{2\pi} = 2\pi r,$$

čo je známy vzorec na výpočet obvodu kružnice. Poznamenajme, že výpočet dĺžky kružnice, tzv. rektifikácia kružnice, je jeden z piatich klasických problémov matematiky.

Na vyučovaní matematiky sa študenti (prínajmenšom niektorí) často pýtajú, ako je to s výpočtom dĺžky elipsy s polosami a, b . V takomto prípade vzorec nepomôže, no je možný jednoduchý odhad výsledku. (Obsah elipsy s polosami a, b sa vypočíta pomocou vzorca $P = \pi ab$, ktorý odvodil slávny Archimedes.) Študentom prezentujeme výpočet odhadu dĺžky elipsy s polosami a, b takto:

Elipsa má rovnicu $x = a \cos t, y = b \sin t, t \in (0, 2\pi)$. Očividne $(x')^2 = a^2 \sin^2 t$, $(y')^2 = b^2 \cos^2 t$, čiže $(x')^2 + (y')^2 = a^2 \sin^2 t + b^2 \cos^2 t$. Dosadením do vzorca na výpočet dĺžky oblúka C dostaneme:

$$l(C) = \int_0^{2\pi} \sqrt{a^2 \sin^2 t + b^2 \cos^2 t} dt = 4 \int_0^{\pi/2} \sqrt{a^2 \sin^2 t + b^2 \cos^2 t} dt.$$

Odhad tohto integrálu by bol značne nepresný, preto rozdelíme integrál na dva integrály:

$$l(C) = 4 \left(\int_0^{\pi/4} \sqrt{a^2 \sin^2 t + b^2 \cos^2 t} dt + \int_{\pi/4}^{\pi/2} \sqrt{a^2 \sin^2 t + b^2 \cos^2 t} dt \right).$$

V druhom integráli použijeme substitúciu $t = \pi/2 - z, dt = -dz$, pričom zavedieme nové hranice $\pi/4, 0$. Po tejto procedúre dostávame:

$$l(C) = 4 \left(\int_0^{\pi/4} \sqrt{a^2 \sin^2 t + b^2 \cos^2 t} dt + \int_0^{\pi/4} \sqrt{a^2 \cos^2 z + b^2 \sin^2 z} dz \right).$$

Môžeme tiež písať:

$$l(C) = 4 \int_0^{\pi/4} \left(\sqrt{a^2 \sin^2 t + b^2 \cos^2 t} + \sqrt{a^2 \cos^2 t + b^2 \sin^2 t} \right) dt.$$

V poslednom integráli aplikujeme odhad, ktorý je tiež študentom známy, lebo sa preberá pri zavedení pojmu určitý integrál na strednej škole. Dostaneme pomerne presný odhad na výpočet dĺžky elipsy, teda ak $t = 0$, resp. $t = \pi/4$:

$$\pi(a + b) < l(C) < \pi \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{a^2 + b^2},$$

kde $l(C)$ je dĺžka elipsy, a , b sú dĺžky polosí elipsy.

Záverom uveďme, že pri $a = 11$, $b = 10$ dostávame rozdiel medzi horným a dolným odhadom približne 0,075. Navrhovaný odhad dĺžky elipsy je 84-krát presnejší ako odhad v intervale $(2\pi a, 2\pi b)$. Za zmienku stojí, že pri aplikácii Cauchyho-Buňakovského nerovnosti v integráli:

$$\int_0^{\pi/2} \sqrt{a^2 \sin^2 t + b^2 \cos^2 t} dt$$

dostaneme horný odhad pre dĺžku elipsy, teda $\pi \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{a^2 + b^2}$.

Veríme, že článok bude prínosom nielen pre študentov stredných škôl, ale aj pre mnohých učiteľov stredných alebo základných škôl.

3 Záver

Veríme, že článok splnil cieľ a ukázal jednu z možností výpočtu dĺžky elipsy. Uvedený výpočet je tým presnejší, čím je menší rozdiel medzi dĺžkami polosí danej elipsy. Pri výpočte dĺžky elipsy minimalizujeme chybu aplikáciou niektorej z približných metód výpočtu určitých integrálov. To by mohlo byť zároveň námetom na iný článok, v ktorom by našla svoje uplatnenie aj informatika, resp. programovanie zamerané na výpočet integrálu, ktorý pri výpočte dĺžky elipsy nie je možné presne vypočítať.

References

1. POLÁK, J.: *Přehled středoškolské matematiky*. Praha : SPN, 1972.
2. RIEČAN, B., BERO, P.: *Matematika pre 4. ročník gymnázií – diferenciálny a integrálny počet*. Bratislava : SPN, 1994.

Reviewed by: doc. PaedDr. Lilla Koreňová, PhD.

Contact address

doc. RNDr. Vladimír Strečko, CSc.

Katedra fyziky, matematiky a techniky, FHPV, Prešovská univerzita v Prešove

Ul. 17. novembra 1, 081 16 Prešov, Slovensko

E-mail: vstrecko@fhpv.unipo.sk

Innovative Technologies in Schools

FIRST TOUCH OF PROGRAMMING IN PUBLIC EDUCATION

Victoria H. BAKONYI, HU

Abstract: Nowadays computational thinking is part of literacy in our technical, computer oriented world. Therefore, this field became part of National Curricula in Hungary – similar to several other countries. But how can we, the teachers achieve the best result? The most general way to teach students the bases of programming and a good start may give enough motivation to deal with computers more deep later. There are lots of viewpoints that have to be taken to notice in the question what and how to teach. The paper is going to analyse different possibilities and review their advantages and disadvantages. Although there are excellent and long standing possibilities it is always interesting to go through the newly appearing platforms, languages, teaching methods. Microsoft Touch Develop is one of these worthy of note possibilities which everyone should evaluate in their own practice.

Keywords: computational thinking, education, programming, Touch Develop.

1 Introduction

In the last decades, daily life changed very quickly due to the modern technology, since we are always surrounded by different kinds of computers, smart phones, smart TV-s etc. It is almost impossible to take part in the life of a modern society without informatics knowledge. It is a fact, that youth was born into this new world (they are the so called digital natives) therefore they can use some well-known applications like Facebook or Skype but the usage of the application needed by the working, the working mechanism of computers and the ideas of computer science are unknown for them. The task of public schools is not easy they should teach all the above-mentioned things. In Hungary, there are special informatics courses in different levels of public education (with very strict time-frame and not on each level).

2 Viewpoints

To decide what to teach, the first question is what the content of the informatics curricula is. In Hungary (<http://bit.ly/2kuDnmU>) there are three main areas in it:

- application usage, as without it no one would join the e-world, computer science (e.g. Paint, Word, etc.),
- problem solving (programming, data modelling, choosing the adequate application for solving a task etc.),
- information technology, communication.

For a long time, application usage was brought to the fore however now it is obvious that we should strengthen the other two fields as well. [1] In our paper we will focus on the second point, programming.

We state that in the age of 8–10 each child is already able to think logically according to Piaget classifications (Stages of Cognitive Development <http://bit.ly/2sXfR6p>). Therefore, the introduction to computer science may be started after it.

According to the small amount of time which is to be at service educators have to plan each step in advance, what to teach, which tools and which methods to use for achieving the best results with.

Of course, the question of a good choice depends on a lot of things. [2]

Some of them are:

- motivation:
 - interesting topics (drawing, animation, robotics etc.),
 - the easiness of first steps (too much difficulties tighten away students);
- proceedings:
 - the features of the programming language (data structures, OOP, event-driven programming, modularity etc.);
- support, collaboration:
 - stability,
 - tutorials, books, forums etc.

First of all, it is very important to lay down that the age and motivation of the actual students should be respected highly. Students who prefer human sciences or those who like mathematics or natural sciences might be interested in different programming environments and prefer different teaching methods. It is the responsibility of the given teacher and school to make a decision knowing the given circumstances.

Reviewing the main trends, we get the followings (the classification of them are decided by the mode how the user have to implement a program):

- **Picture/Image programming** (e.g. Logo Imagine, RoboMind)
Seymour Papert (MIT = Massachusetts Institute of Technology) implemented Logo just for children based on Piaget states about children thinking and problem solving. Using this kind of programming languages children may draw which fits well to their age-group. They have to remember only some instructions to create great pictures. Since the system gives immediate visual feedbacks it helps the first steps. It has got a big literature. The only disadvantage of the usage is that a lot of notions of modern programming are missing from this environment therefore the proceeding is not so easy. [3]
- **Block/Bubble/Visual programming** (e.g. Scratch, Mindstorms)
Scratch was created at MIT also for the same purpose: to teach programming to children. Using Scratch children may create small stories which may give some motivation to them. They have to concentrate only to the algorithm because one may drag the required block-statement into the program and that is all – do not need to remember instructions. It also has a big community and literature. The disadvantage is almost the same as at Logo, the difficulties in proceeding [3].
- **Regular programming languages** (Pascal, Basic, C#, Python etc.)
In the case of standard languages we need further classifications, as they may differ from each other greatly. The next features decide the popularity of a standard programming language in education:
 - the easy, consequence and understandable syntax,
 - the programming platforms it can be used for,
 - its industrial importance.

Pascal or BASIC were used in almost everywhere in public education for decades. In the last decade, C# [4] and Python [5] are more and more favourite in education too. The advantages of them that they can be used for almost any purposes and the proceeding is easy. The disadvantage of them is that they have more complex syntax so they are not really suggested to small children at the age of 10–12.

“Today, however, teaching little kids with Turtle Art would appear to be an ideal place to start, then evolve to Scratch (and Tynker and other bubble languages), and then on to Python, PHP, and JavaScript.” [2]. It means in the same time that students must change their programming language, the paradigm they use and the development environment at least twice! It might cause

a terrible waste of time, but what can we do if we are not able to avoid this discomfort?

After all what should be the best choice? Let us see a new possibility: Microsoft Touch Develop!

3 Microsoft Touch Develop

From 2016 in England each student gets a micro: bit minicomputer to learn informatics. One of the suggested programming tools is Touch Develop. [6]

Microsoft Touch Develop (<http://bit.ly/1J67l6M>) is a tool, a programming language which has got three different programming levels. It can be used as a Picture, a Block and a standard programming language and the user may change between them with one click! Therefore, if a child creates a program in the given block language he or she may switch to code level and see the real program code behind it – therefore it helps understanding it. A real advantage of it is that there is no need to change the programming environment drastically. (Figure 1.) Let’s see the benefits of it step by step:

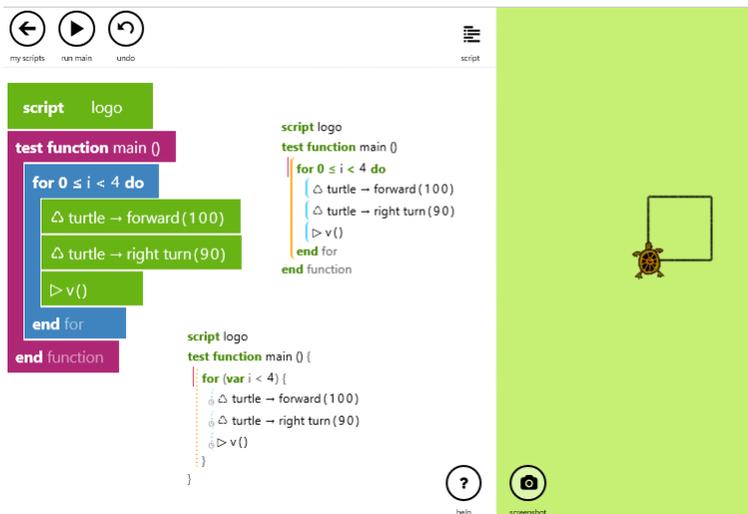


Figure 1: Touch Develop (Block level – code level).

Motivation in topic. It can be used as a Picture (similar to Logo) and as a Block (similar to Scratch) programming tool as well, so children may enjoy creating pictures and stories by using it.

Motivation using mobile phones, sensors. Touch Develop was developed for a tool working on mobile phones as well besides your Raspberry, tablet or laptop! **It is running in any browser on any platform.** Therefore, you may create a phone application on your phone! In case of a mobile application the most interesting thing is the programmability of the built-in sensors – and they are available in Touch Develop.

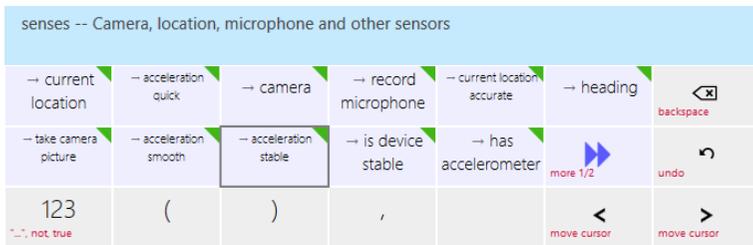


Figure 2: Sensors in Touch develop.

Motivation, easiness of code writing. As we have mentioned before there are three levels of programming from the block level to code level. At the beginners level the instruction set is narrower than at expert level. A code may be implemented by dragging blocks to the right place. Typing is not needed at all – user may choose from given possibilities. Only numbers or file names should be given. Though if somebody wants, mixed usage is imaginable. Later at code level the structure of the code is visualized by small icons.

Developing tool. Touch Develop may run on the web or locally as well. You do not have to install anything. It runs in a browser.

Support, collaboration. On the web-page (<http://bit.ly/1J6716M>) there are lots of tutorials, a great number of examples, and some documents. It is a pity that the documentation is not too detailed yet. Touch Develop web-page offers the most modern way of sharing projects, to create groups and chat with other users in forums. Therefore, teachers may choose modern teaching methods!

Localization. It is a great disadvantage of the system that today it is available only in English. There are different teams which started the work of translation to several languages but neither of them is ready now.

Proceedings. The background program language is a C type script language, but it is created for this platform so it is not a well-spread language in the industry. But all the base programming structures are available, function and recursive usage are possible, modern program elements exist (collection,

event handling, parallelism, and data in Cloud etc.). There is not too much operators but it is not disturbing for a beginner.

Therefore, Touch Develop seems to be a noticeable possibility for teaching programming from early ages.

4 Conclusion

The question of choosing an adequate tool for teaching programming for beginners is very important. This choice may strongly decide their success in using informatics in their future life. There are several viewpoints of the choice we have overviewed during this paper but surely there are much more. As informatics develops quickly, new languages and techniques appear, others disappear or lose weight so our choice has to be supervised time to time. Microsoft Touch Develop got into focus when it became one of the suggested developing tools for England's new programming curricula. It has lots of pleasant features so it may be well-spread within some years so we must catch our eyes on it.

References

1. HRONKOVIC, Juraj – STEFFEN, Björn: Why Teaching Informatics in Schools Is as Important as Teaching Mathematics and Natural Sciences. In *ISSEP*. 2011. p. 21–30.
2. *How to Choose Your First Programming Language, Kids, Code and Computer science*, print and online magazine 2013 August (online). Available at: (<http://bit.ly/2ueQRHk>). Accessed 6th June 2017.
3. BERNÁT, P.: Programozástanítási célok teljesítése a Logóval és a Scratch-csel. In Zsakó László (szerk.) *INFO ÉRA 2014*, Conference place and time: Zamárdi, Hungary, 2014.11.20-2014.11.22. Budapest: NJSZT, Paper BP.
4. ILLÉS, Z.: *Programozás C# nyelven*. Jedlik Oktatási Stúdió, 2004. ISBN 9789638762948.
5. SUMMERFIELD, M.: *Python 3 programozás*. 2009 Kiskapu Kft., 2009. ISBN 9789639637641.
6. BALL, T. et al.: *Microsoft Touch Develop and the BBC micro:bit*. Available at: (<http://bit.ly/2ueoKZ5>). Accessed 6th June 2017. DOI: 10.1145/2889160.2889179.

Reviewed by: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Contact address

Victoria H. Bakonyi *ORCID 0000-0001-5093-8492*
Eötvös Loránd University Hungary
1117 Budapest Pázmány sétány 1/c
e-mail: hbv@inf.elte.hu

CHANGE OF THE PROBLEM-SOLVING ABILITY – RESULTS OF AN ONLINE COMPETITION I

Kinga KOVÁCSNÉ PUSZTAI, HU

Abstract: In our constantly changing world knowledge is soon out of date. According to international surveys, Hungarian education places preference on lexical knowledge rather than its application. In this article, I search for the answer to the question on how student's problem-solving ability develops in today's Hungarian high school education. The research performed on this subject consisted of two parts. At first in 2008, as a part of an online competition, I studied how eleven years old students solve thought-provoking problems of which they can get the knack with smart thinking and creativity rather than skills and lexical knowledge. As a continuation of the work, in 2017, I repeated just the same problem-solving task with university students of similar age, so I could compare the results of the students of the same age-grade before and after high school studies. Based on the evaluation, it can be said that students' problem-solving skills did not increase significantly during their secondary school years. Presenting some problems of the competition, I would like to give an idea of how thoughtful problem solving could be introduced into education. In this article, one half of the exercises, the logical ones are presented, and I will discuss the rest of the problems, that need modelling, in a next article.

Keywords: problem-solving, IT education in schools, logical problems, web competition, challenge, creativity.

1 Introduction

According to international surveys, the education of Far East and Anglo-Saxon countries is problem solving based, while Central and Eastern European education prepares students for higher education. [2] According to the TIMSS international survey, fourth and eighth grade Hungarian students achieved average results (for example, in mathematics, the Finns and the Poles are about the same level), but on the PISA survey they are only in the last third. [4, 5] The background to the significant difference may be that PISA examines the ability of adapting knowledge to the practice, while TIMSS calls for lexical knowledge. It seems that in our schools, the curricula are focusing on lexical knowledge rather than its application. These facts warn teachers and people of educational policy that the time has come for updating the conception of traditional elementary education. Definite steps should be made soon, toward exploring working knowledge for teaching and enhancing problem-solving activities, either individually or in a group. [1]

2 Research: two experiments and comparisons

In a two-step research, I was wonder how students develop their problem-solving power their high school studies.

The research consisted of two parts. The first survey was made in 2008 as part of the Challenge competition. Challenge was a three-round online competency development game that could be used by teams of 10–15-year-old. The essence of the game was fast and efficient navigation on the internet. Instead of the basic knowledge, the integration of existing knowledge elements, creativity, logical understanding, adaptive and problem-solving accomplishment has come to the foreground. It was important to work in a team for cooperative work. The goal of the Challenge internet game was to give students a playful and enjoyable space for fantasy, using creative imagination and self-cultivation.

The second part of the survey was carried out in the 2016/2017 academic year, with the involvement of willing students of similar age, from the department of informatics. (The two experiments did not include any common students.) In the first competition participated 15 teams and in the second survey 20 students, so the result cannot be generalized, only indicative. Therefore, both interested and good-performing students in the two experiments do not represent their own age, but give it a kind of upper limit. [3]

In the first competition, the participants received five problems. One of them, the 5th exercise became so easy for now that I omitted it for the second time. The first experiment was a playful and frisky competition with more motivated and team-mate-supporting students who eventually managed to solve all the problems. In the second survey, students worked on their own, and on average only two or three problems were dealt with.

For the following two unconventional problems (with original numbers 1 and 4) there was insufficient to use the basic knowledge; on the contrary, creative thinking was needed to their solution. This was a great advantage to work in teams, having the opportunity to share ideas and complete the solution together. That is why – as a suggestion – it would be important if group work also would play an important part in public education.

3 Logical puzzle

Problem 1. Five friends were on holiday during the Olympic games and they wanted to watch the finals of their favourite sport on the TV. Find out from the information given hereinafter, which sport (wrestling, kayak-canoe, handball, shooting or water polo) was which friend's (Adam, Billy, Charlie, Daniel and Eric) favourite and on which day (Monday, Tuesday, Wednesday, Thursday or Friday) and at what time (16.30, 17.00, 17.50, 18.00, 18.40) was the final broadcasted on TV!

- Eric, who like Daniel, is not fond of water polo, watched the TV on Monday.
- Adam, who likes kayak-canoe did not watch TV on Wednesday and not at 17.00.
- Handball was held at 17.50, but not on Monday, and it was not Billy who watched it.
- Daniel, who does not like shooting, watched the TV at 16.30.
- The last final game started on Friday and it was not the kayak-canoe.
- The person who watched the TV on Tuesday did it not at 18.00 and it was not the person whose favourite sport is handball.

Hint: Try to create a table!

3.3 Solution

In the following table, we denote the connected events by X and we use 0 for the non-connected events. Create the logical consequences of the above facts. The initial and the completed tables are the following ones:

		Sport					Date				Day					
		wrestling	kayak-canoe	handball	shooting	water polo	16.30	17.00	17.50	18.00	18.40	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
Name	Adam		X				0									
	Billy		0					0								
	Charlie															
	Daniel				0	0	X									
	Eric				0							X				
Day	Monday		0													
	Tuesday		0						0							
	Wednesday															
	Thursday															
	Friday		0								X					
Date	16.30															
	17.00															
	17.50			X												
	18.00															
	18.40															

		Sport					Date				Day					
		wrestling	kayak-canoe	handball	shooting	water polo	16.30	17.00	17.50	18.00	18.40	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday
Name	Adam	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Billy	0	0	0	0	X	0	0	0	0	X	0	0	0	0	X
	Charlie	0	0	X	0	0	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0
	Daniel	X	0	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0	X	0	0
	Eric	0	0	0	0	X	0	X	0	0	0	0	0	0	X	0
Day	Monday	0	0	0	X	0	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0
	Tuesday	X	0	0	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0
	Wednesday	0	X	0	0	0	0	0	0	X	0	0	0	0	X	0
	Thursday	0	X	0	0	0	0	0	0	0	X	0	0	0	0	0
	Friday	0	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0	X	0	0	0
Date	16.30	X	0	0	0	0										
	17.00	0	0	0	0	X										
	17.50	0	0	X	0	0										
	18.00	0	X	0	0	0										
	18.40	0	0	0	0	X										

Figure 1: The initial and the completed tables.

3.4 Students' solutions and evaluation of the questionnaire

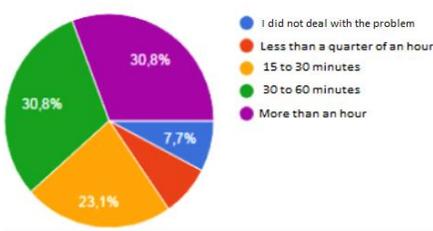
This problem seemed both interesting and complex at the same time, to give a feeling of success, but it was easy enough for many to solve it, to set up motivation through the whole competition.

It can be said, that both experiments produced similar results. Participants generally chose the tabular or the enumerative solution method. Some of the students only commented on it and there were students who only provided the final solution, but the most interesting solution was a computer program. However, both experiments resulted with one incorrect solution.

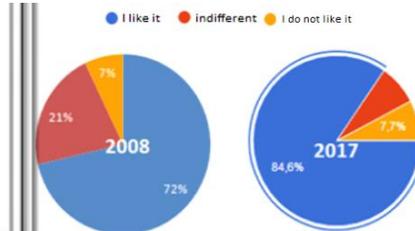
I was also curious about how much time the participant dealt with the solution of this problem. The attached diagram also shows that the completion time on average is 30–60 minutes, but one third of participants spent more than an hour on the solution.

Based on the answers to the question, this problem was interesting enough to spend a longer time with it. The 78.3% of the participants in the two experiments liked the problem and 70% of them told that they had met a similar logic puzzle before.

Surprisingly, there was a student who considered this problem to be the most difficult one. This also confirms proposal to increase the emphasis of logical problems in education, which is further considered to be a well-founded idea based on the participants' positive interest in this logical problem.



Graph 1: “How much time did you spent with the problem?”



Graph 2: “How much do you like the problem?”

4 Twenty Questions

Problem 4. Joe and George play twenty questions in a way that George thinks of a special sport – from the Olympic sports chosen by Joe – then Joe puts five questions in a row to which George answers at once and Joe will find out the sport. You also should think of such a twenty questions game! Make a table that

- includes the sports (may be winter or summer Olympic sports);
- contains the questions;
- includes the answers to the questions (be careful not to have two sports for which the answers are the same)!

Try to create twenty questions with as many sports as possible!

4.1 Students' solutions and evaluation of the questionnaire

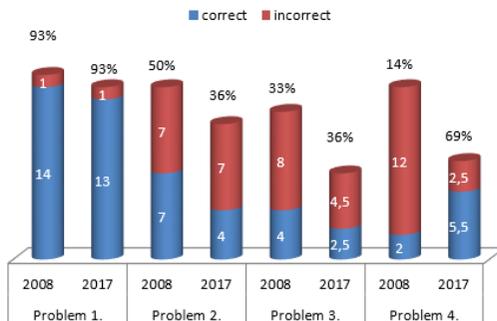
This was also an easier problem, with the aim of focusing on acquiring and organizing knowledge in the frame of logical thinking.

I expected everyone to gather at least 10 sports, but I counted on average 15 sports. By contrast, many of the participants in the 2008 competition unfortunately misunderstood the problem and only two correct solutions were created with 12 and 25 sports. During the 2017 experiment, there were several correct solutions with 5, 7 and twice 13 Olympic sports. The reasons for the incorrect solutions were:

- putting different questions for each sport;
- there were no decisive questions;
- there were no given specific names for sports;
- there was only one, undefined question for each sport.

According to the feedback from the participants, this problem was the most uninteresting, only 46% of the students liked it, and 42% of them were indifferent. This may also explain the multiple contradictions that participants did not consider the problem difficult, however only 66% stated that he or she had solved it, and as a matter of fact a lower percentage of students had correct solutions.

5 Evaluation of the two experiments



Graph 3: Comparing the two experiments.

Comparison of the two experiments reveals that participants in the 2008 survey did not perform significantly worse. There were problems with similar results. Problem 1 was solved by 93% of the participants in both surveys. In the case of Problem 3 (not included here) only 3% of students achieved higher results in 2017, compared to the 2008 trial. Problem 2 (also not specified here) was 14% better completed by the 2008 participants (younger students), than the 2017 group. Problem 4 was not fully understood by the 2008 group, and the participants in the 2017 survey performed 55% better. However, the best solution for Problem 4 came from the younger group.

In the 2017 experiment, some of the students thought they had correctly completed certain problem, however, they had given only partial solution for that problem. The same over-confidence was also apparent in [3], where the students who thought themselves to be highly competent, performed the worst.

In both experiments, the problems were novel for the participants, apart from puzzle.

6 Summary and plans

These results show that students' problem-solving ability has not improved significantly during their secondary school years. This partly draws attention to replace the shortages of public education and partly to the need for reconsidering the goals and aims in public education.

An intended direction of my future research will be the study of the problem-solving facility of higher-grade university students, as some studies show that a significant leap can be found in the problem-solving power of students during the second and third year. Another direction can be to provide additional ideas for training problem solving ability by suggestion of new types of problems.

References

1. KOVÁCSNÉ PUSZTAI, Kinga: Számítógépes gondolkodás a felsőoktatásban. In *INFO DIDACT 2016*. ISBN 978-615-80608-0-6. (Hungarian; in English: Computational thinking in the higher education.)
2. AMBRUS, András: A problémamegoldás tanításának elméleti alapjai. *Új Pedagógiai Szemle*. October 2002. (Hungarian; in English: Theoretical foundations of teaching problem solving)
3. VOIGT, Janina – BELL, Tim: *Competition-style programming problems for Computer Science Unplugged activities*. (<https://pdfs.semanticscholar.org/2a03/dca1c9183539d192218a73532e43acf4fba7.pdf>). (2017-05-14.)
4. VÁRI, Péter – AUXNÉ BÁNFI, Ilona – FELVÉGI, Emese – RÓZSA, Csaba – SZALAY, Balázs: Gyorsjelentés A PISA 2000 vizsgálatról, *Új Pedagógiai Szemle*. January 2002. (Hungarian; in English: Short report on the PISA 2000 test.)
5. *Kijöttek a PISA-eredmények: rosszabb, mint valaha*. (http://index.hu/tudomany/2016/12/06/pisa_felmeres_eredmenyek). (2017-05-14.) (Hungarian; in English: PISA-results came out: worst than ever.)

Reviewed by: Dr. István Fekete, associate professor

Contact address

Kinga Kovácsné Pusztai

ELTE Faculty of Informatics, Department of Algorithms and Applications

H-1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c

E-mail: kinga@inf.elte.hu

THE ROLE OF MODELLING IN PROBLEM-SOLVING – RESULTS OF AN ONLINE COMPETITION II

Kinga KOVÁCSNÉ PUSZTAI, HU

Abstract: According to international surveys, Hungarian education focuses on lexical knowledge rather than its application. In our permanently changing world, the education also needs to keep pace with development. As knowledge is soon out of date, it would be important to present a significant amount of problems in education which motivate students to solve practical problem, not even drilling the theory. My previous article titled “Change of Problem-Solving Ability – Results of an Online Competition I”, presents the first part of the results of a two-step research, carried out in 2008 and 2016, with student of the same age. My question was, how much the student’s problem-solving ability has been developed during their secondary school years. The evaluation shows that students in these high school years did not improve significantly in solving IT problems. In this article, I deal with problems that come from the topic of modelling. The methodological value of modelling is twofold: on the one hand, it initiates the process of creative thinking and, on the other hand, develops heuristic problem solving.

Keywords: problem-solving, IT education in school, modelling, logical problems, web competition, creativity, challenge.

1 Introduction

Information and Communication Technologies’ (ICT) tools continue to grow, and lifelong learning is becoming increasingly important. The development also affects the change of knowledge, since acquired professional knowledge expires in approximately ten years. It would be important for elementary education to prepare students for real-life as well, but according to international surveys (e.g. Pisa [4, 5]), while the education of the Far East and the Anglo-Saxon countries is problem based, contrarily Central and Eastern-European education prepares students for higher education, primarily through the delivery of lexical skills. [2] These facts warn that traditionally theory-based education that the realizable knowledge and problem-solving should have a greater role soon.

A possibility in realizing this purpose is to use examples from the field of modelling in the IT lessons. Modelling issues [1] are almost lacking in public education, even though it is possible to play several complex tasks with students, which helps them to understand abstract concepts. Different kinds of solutions are recommended for different age groups, for example, use of application systems in

elementary school, writing a program in higher education, and both types of solutions can be considered in the secondary school. Therefore, I searched for problems that could be suitable for public education as well.

2 Research: two experiments and their comparison

In two surveys of the research, I was wonder how students' problem-solving ability evolve during their high school studies. For the first time in 2008, as part of the Challenging Competition, I examined the problem-solving power of teams of 10–15-year-old students, and in 2017, I repeated the study among university students representing the same age group.

I gave instructions to the problems on which the contestants could start. However, this was not the case for everyone. One of my first, somewhat unexpected experience was just this: in the case of relatively simple exercises, the students can think differently. This revelation led me to pursue to discover also their thinking methods during tackle with problems.

Two problems of the competition were presented in the previous article, so I will consider here the remaining two. The “betting” problem is a bit easier than the “beetle on the edges of the cube”, but both are difficult enough to recommend as part of high school or university education. However, with the solutions I have provided, a primary school student can solve them as well.

The “betting” problem involved solving multiple exercises, but each could play in a few steps. One could expect that some students would play the game repeatedly, using the results they would outline an expected value and try to validate it at the end. However, such a solution was not achieved.

After presenting here Problems 2 and 3 (with their original numbers), at the review of the solutions I will follow the reverse order from didactic reasons.

3 The problems

Problem 2: “Betting”. Joe wants to go to a museum with an admission price of 50 yuan, but he has only 10 yuan. He asks for a loan from Georg who likes to play, so he offers to win this money with one of the following games. Which game is worth choosing for Joe and how big is his chance to win 50 yuan? On average, how many games are played until the result is reached?

- “Double or nothing” game with one of the following rules:
 - The player always puts all his money, except when he has only 40 yuan, then he risks only 20 yuan.
 - The player always plays with all his money.
 - The pot is the minimum of the existing money and the missing amount.

- Coin toss: One of the players is betting on the HHH, the other one on the HTH combination and the winner is who first tosses their own combination. Is your combination of choice important? Why?

Hint: Instead of using complicated probability calculation formulas, you should consider the following:

- Look at which situation could occur during each game!
- Double or nothing: How much money Joe may have?
- Coin toss: Which are the better combinations?
- Draw an arrow between the states according to which state can be reached from a given state and write on the arrow, how likely this transition is.
- Create a table where the first line is the initial state, and the following lines indicate the possible situations and their probability after each game!

Problem 3: “Beetle on the edges of a cube”. Beetle walks on the edges of a cube. Our goal is to reach from a corner to the opposite one. It does not know the edges, so on each corner, it can choose any of the three directions with equal chances. Once the beetle starts on an edge, it will reach the end.

- What is the probability that after 10 steps the beetle will reach the goal?
- After how many steps can we say that there is more the beetle reached the target with more than 90% chance?
- If after the beetle starts we place in its source corner a spider which eats beetles, then what are the chances of the beetle reaching the opposite vertex or being eaten by the spider?

Hint: Instead of using complicated probability calculation formulas, it is worthwhile to use the same logic as at Problem 2. A spreadsheet program can help you count.

4 The solutions of the problems

4.2 Beetle on the edges of the cube

Group the edges according to the distance from the starting point. There are four different states:

1. initial point,
2. points at a distance of 1 from the starting point,
3. points at a distance of 2 from the starting point,
4. points at a distance of 3 from the starting point.

A state diagram can be used to illustrate the individual states and the probability of the beetle entering it. From point 1 you can move only to point 2, so it will be done with 1 probability. Each vertex 2 has its neighbours: 1, 3 and 3, so there is a $2/3$ probability to reach a point 3 and probability $1/3$ to the point 1. Point 3 is symmetrical to 2, and the point 4 is the node where the beetle can not go any further, so it stays with probability 1.

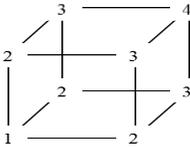


Figure 1: Cube with four different vertices.

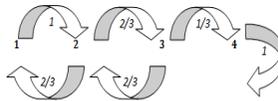


Figure 2: State diagram.

	1	2	3	4
1	0	1	0	0
2	$1/3$	0	$2/3$	0
3	0	$2/3$	0	$1/3$
4	0	0	0	1

Figure 3: Matrix.

Based on the state diagram, a matrix can be completed, with (i, j) elements indicating the probability that the beetle will move from state i to state j , in a step. Based on the above analysis, the enclosed matrix is obtained.

Since initially the beetle is on vertex 1, the starting state can be described by the vector $(1, 0, 0, 0)$. The next step is obtained by running the start state on the status diagram to get the state $(1/3, 0, 2/3, 0)$. Note that this can be obtained by multiplying the start state with the matrix describing the status diagram. Continue the matrix multiplier until the value of the point 4 is almost 1, i.e. it differs with a given ϵ from 1. So, the solution is: the beetle will reach the goal state, after 10 steps with 63% probability, after 21 steps more than 90% chance.

If a spider is placed in the starting state, the vertex 1 is converted to a trap position, i.e. the element of the matrix $[1, 1]$ is set to 1. Then the stopping state will be that the probabilities at nodes 1 and 4 will differ by ϵ from 1. So, the chance that the spider will eat the beetle is 60%, and the chance that the beetle will reach the target is 40%.

4.3 Betting

As at the previous task, we can draw a status diagram for each game, which illustrates the movement of money, as well as it can be converted to a matrix. The starting state shows our starting position, which multiplied by the matrix, we obtain the state after one step. This is continued until the sum of the non-absorbing states are less than a given ϵ , but a stoppage condition can be the condition that the sum of changes in value, after a step is less than ϵ .

5 Students' solutions and evaluation of the questionnaire

5.1 Beetle on the edges of the cube

I intended this problem to be the hardest, and 65% of the participants accommodated, they also thought it was most effortful one. Apart from two university students, everyone agreed that this task was difficult, however 78% of the participants started it to work out, and 22% thought they had solved the problem. (Students from the 2008 experiment were quite realistic, but in the 2017 experiment, most of the students' self-estimation was fulsome; they often thought that their partial solutions were complete.)

The two experiments yielded similar results, but there were no correct solutions, but 33% and 36% of the participants were close to a complete solution. There were two university students, who developed programs, which gave the best approximation to the correct result.

5.2 Betting

The solutions of this problem brought an unexpected result. The young students in the 2008 experiment performed much better than the older participants in 2016, which was contrary to my original expectation. Originally, I thought that this task could not be a problem for an IT student. Adding to these facts that 53.8% of university students found this problem difficult, and 15.4% of them considered it easy, we may conclude that the students underestimated the difficulty of this problem.

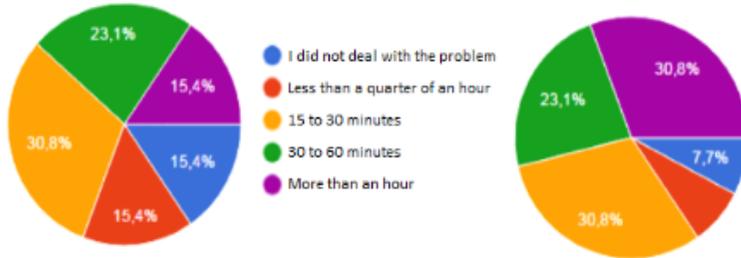
In the "double or none" game, the situations and the state transitions were generally well pictured, but a significant part of students could not properly score up the probabilities. Many have solved the basic version of the game well and realized that when we did not put all the money, we had a better chance, but they could not determine it.

In the "head or tails" game, it was a general mistake for students regarded the HHH and HTH combinations of the same chance.

6 Comparing the two tasks

Even though most of the participants did not have a sense of accomplishment, both tasks were popular for 52% of participants, which was more than I originally expected. Between the two tasks, the ratio of indifference (22%, 26%) and disapproval (26%, 22%) was chosen. The participants in general preferred the "beetle" problem to the problem of "betting". This again does not match my original expectation or the fact that the "betting" task was found to be easier for students and had higher amount of correct answers.

It was interesting to compare the times spent on problems. Twice as many students spent more than one hour on the “beetle” problem and only half of the participants spent less than a quarter of an hour. This result serves as evidence that the “beetle at the edges of the cube” is a more imaginative problem among young people.



Graph 1: “How much time did you spent with the problem?”

7 Summary and plans

The results of the surveys show that students’ problem-solving power does not show significant improvement during their high school years. It draws attention to the shortages of public education, but above all to the obsolete orientation of the educational concepts. We need to act as soon as possible in the possibility of reintegration and change of direction.

The IT subject can be suitable for dealing with real-life problems. A specific problem is often related to a subject, but knowledge elements of several subjects are involved.

When solving a problem, we will also develop the knowledge gained in several fields of information technology. During the task of the gathering necessary information, students gain knowledge of the internet usage. One of the tools to solve the problem can be writing a program or using an application system. Introducing a problem may be achieved through creating a presentation.

In the continuation of the research, my next attempt would be to study the knowledge transfer of students and how they build upon a part of their knowledge networks in a special area. When students have already seen a certain type of problem and are familiar with their solutions, how they would be able to apply their knowledge independently to solve problems, requiring similar modelling.

References

1. KOVÁCSNÉ PUSZTAI, Kinga: Számítógépes gondolkodás a felsőoktatásban. In *INFO DIDACT 2016*. ISBN 978-615-80608-0-6. (Hungarian; in English: Computational thinking in the higher education.)
2. AMBRUS, András: A problémamegoldás tanításának elméleti alapjai, *Új Pedagógiai Szemle*. October 2002. (Hungarian; in English: Theoretical foundations of teaching problem solving)
3. MAGYAR, Bálint: *A jövő iskolája, 2004*. (www.om.hu). (2016-10-30.) (Hungarian; in English: The school of the future.)
4. VÁRI, Péter – AUXNÉ BÁNFI, Ilona – FELVÉGI, Emese – RÓZSA, Csaba – SZALAY, Balázs: Gyorsjelentés A PISA 2000 vizsgálatról, *Új Pedagógiai Szemle*, January 2002. (Hungarian; in English: Short report on the PISA 2000 test.)
5. *Kijöttek a PISA-eredmények: rosszabb, mint valaha*. (http://index.hu/tudomany/2016/12/06/pisa_felmeres_eredmenyek). (2017-05-14.) (Hungarian; in English: PISA-results came out: worst than ever.)

Reviewed by: Dr. István Fekete, associate professor

Contact address

Kinga Kovácsné Pusztai

ELTE Faculty of Informatics, Department of Algorithms and Applications,
H-1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/c

E-mail: kinga@inf.elte.hu

VYUŽITIE INTERAKTÍVNEJ TABULE VO VÝUČBE

Dušan KOSTRUB, Eva SEVERINI, SK

Abstrakt: Príspevok prináša poznatky o výučbe prostredníctvom interaktívnej tabule. Zameriava sa na tvorbu interaktívneho výučbového materiálu a na jeho využitie vo výučbe založenej na (sociálno-)konštruktivistických teóriách vyučovania a učenia sa. Poukazuje na didaktické uvažovanie o podpore výučby interaktívnou tabuľou.

Kľúčové slová: interaktívna tabuľa, výučba, (sociálno-)konštruktivistické teórie.

USE OF INTERACTIVE BOARD IN EDUCATION

Abstract: The contribution brings knowledge about education through interactive board. It focuses on creation of interactive educational materials and its use in education based on (socio-)constructivist theories of teaching and learning. The topic points on didactic thinking about teaching support by interactive board.

Keywords: interactive board, education, theories of (socio-)constructivist.

1 (Sociálno-)konštruktivistické teórie vyučovania a učenia sa uplatnené vo výučbe

(Sociálno-)konštruktivistické teórie učenia sa a vyučovania iných sú teóriami, ktoré spájajú sociálny rozmer a kogníciu (poznanie). Tieto teórie zdôrazňujú, že všetko mentálne (to, čo má jednotlivec vo svojej mysli) pochádza z intenzívnych vzájomných sociálnych interakcií ľudí navzájom a zo vzájomnej komunikatívnej výmeny medzi ľuďmi. Tieto teórie prezentujú, že ľudia sa komunikatívne spájajú preto, aby vzájomne utvárali poznanie – diskutovali o ňom, ku ktorému je potom umožnený spoločný prístup a je ďalej vzájomne pretvárané a uznané. Proces utvárania spoločného poznania sa uskutočňuje v tematicky previazaných rozpravách (označovaných ako diskurzy), v ktorých si členovia určitých spoločenských skupín utvárajú svoje poznanie tým, že si vzájomne vydiskutovávajú (s uplatnením rokovacích stratégií) významy.

To sa nezaobíde bez prítomnosti sociokognitívnych konfliktov, ktoré umožňujú členom skupiny utvárať a pretvárať poznanie. To, čo členovia skupiny

menia, je uhol pohľadu, je to zmena perspektívy nazerania na veci života. Členovia skupín na seba preberajú jednotlivé roly, čo im umožňuje vyskúšať si rôzne kultúrne a diskurzívne praktiky. Tým, že vykonávajú v rámci aktivity rozmanité činnosti a aktívne diskutujú nielen o tom, čo vykonávajú, ale i tom, čo tomu predchádzalo a čo bude perspektívne nasledovať (s poukazovaním na rôzne alternatívy), sa v podstate učia (preto sa uvádza, že učenie sa je subproduktom podieľania sa individua na sociálnych (diskurzívnych a kultúrnych) praktikách, ktorými sa stáva členom sociálnej komunity). (Na)učenie sa čohosi je subproduktom sociokultúrne konštruovaných aktivít. Tieto indície vypovedajú o charaktere procesu výučby pod perspektívou (sociálno-)konštruktivistických teórií učenia sa a vyučovania iných. Učiaci sa subjekt, hoci je týmito teóriami plnoprávne považovaný za individualitu a sú mu pripisované prináležiace kvality, v procese výučby ho tieto teórie neodmysliteľne spájajú s ostatnými individualitami, ako so žiakmi, tak s ich učiteľmi do učiacej sa skupiny/učiacich sa skupín.

Tieto teórie učenia sa a učenia konceptualizujú žiaka (nielen ako člena skupiny/skupín) ako sociálnu, mysliacu, autonómnu, kompetentnú a produkujejúcu bytosť, ako protagonistov sociálnych interakcií v celom rozsahu školského i mimoškolského života. Keďže sa dôraz kladie na vzájomnú interpersonálnu interakciu a vzájomnú komunikatívnu transakciu, je nevyhnutné, aby poznanie (jeho význam, jeho interpretácie) vznikalo v skupine žiakov (spolu s ich učiteľom) a nie mimo nej a už nie zásahom niekoho iného zvonku. Vznikajú verzie sveta, čo znamená, že perspektívy nazerania na poznanie sa kvalitatívne posunuli na úroveň, z ktorej je možné nazeráť na učivo (poznanie) z odlišných hľadísk, t. j. inak, prijateľnejšie pre členov učiacej sa skupiny a komunitu, ktorej sú súčasťou. V procese výučby učiteľ podnecuje stretnutie individuálneho žiaka a učiacu sa skupinu žiakov s učebnými (a preto tiež životnými) problémami navrhujúc im ich v otvorenom a neštruktúrovanom spôsobe tak, ako sú prítomné v každodennom živote, ktorý všetci žijeme – práve preto je dôležité učiteľom na tieto problémy poukázať (aby sa stali zaujímavé a hodné riešenia príp. i so zaujatím kritického stanoviska).

Učebné (a preto i životné) problémy nie sú nič iné, než elaborácia (spracúvanie) každodenného a súčasného, ktoré obklopujú žiakov a učiteľa. V takomto procese výučby sa učiteľ nepostaví pred žiakov s tým, že im ide „odovzdávať učivo, aby si ho oni osvojili“. Sprostredkovateľská úloha učiteľa spočíva na iných kvalitách, najmä na zabezpečovaní adekvátnych podmienok, príhodných situácií a neodmysliteľne bezpečnosti (...), žiakov tak, aby si žiaci mohli rozvinúť a prejavíť samostatnosť, uvedomenosť, kompetentnosť, autenticnosť a i. pri objavovaní v učiteľom vopred len rámcovo – ideovo navrhnutých

výučbových aktivitách. Učiteľ je v týchto teóriách kultúrny mediátor (cez kultúrne praktiky a prostredníctvom diskurzívnych praktík približuje konkrétnu kultúru dospelých a jej typické znaky) a zosobňovateľ toho, čím môže disponovať žiak vďaka uplatňovaniu kultúrnych a diskurzívnych praktík. Učiteľ, v zmysle týchto teórií, má chápať proces výučby – výučbové kontinuum ako otvorený proces, ktorý nie je vopred daný, ale vzniká a rozvíja sa v interakcii a transakcii (t. j. je sociálne – aktívnosťou všetkých účastníkov – utváraný, preto je procesom) so žiakmi, ich učiteľmi, učivom, fyzickým i sociálnym prostredím, v ktorom sa nachádzajú.

Preto je učiteľova príprava redukovaná na prípravu obsahu a cieľov len v rámcovom – východiskovom poňatí (preto sú veľmi vhodné kurikulárne projekty) a samotné plánovanie je kontinuálnym procesom, súčasťou konkrétnej didaktickej praxe, a nie formálnym, vopred daným a účelovým. Plán a projekt sa poníma ako didaktická hypotéza, ktorá sa učiteľovým pozorovaním a analyzovaním v samotnom procese výučby overuje. Rámcové vymedzenie (ktoré je východiskové a ideové) zohľadňuje skutočnosť, že nemožno vopred ani jednotlivcovi, ani učiacej sa skupine vopred predpísať akýsi limitovaný zoznam konkrétnych obsahov, ktoré sa majú naučiť. Pozícia učiteľa v procese výučby je kľúčová, avšak nie je nadradená čo sa týka poznania nad jednotlivca, či učiacu sa skupinu. Kľúčová pozícia je podmienená, prirodzene najmä tým, že učiteľ je dospelým človekom, že je to osoba s väčšou a kvalitatívne odlišnejšou sociokultúrnou skúsenosťou, ale i preto, lebo je didaktickým profesionálom, čo znamená, že dokáže erudovane posúdiť, čím, prečo a ako majú byť učiace sa subjekty kontaktované.

Didaktická erudovanosť a kompetentnosť mu umožňujú zodpovedne rozhodovať sa pre adekvátny výber učiva, cieľov, pretvárajúcich i podporných komponentov výučby tak, aby reálne zabezpečoval rozvíjanie učebných procesov, a tým i rozvoj osobnosti. Učiteľ preberá na seba rolu konzultanta, poradcu, spoluhráča, kolaborujúceho partnera vo výučbových aktivitách, ktorý učiacim sa žiakom spoločne pomôže nájsť dôležité informačné zdroje, ale príležitosť a aktívnosť objavovať (nájsť spôsoby, ako získať odpovede na dôležité otázky/témy/problémy a ako to uskutočniť) prenecháva samotným žiakom. Učiacim sa žiakom pomáha v tom zmysle, že uplatňuje stratégiu (zodpovedá (sociálno-)konštruktivistickým teóriám) obozretného podporovania učenia sa žiakov.

2 Výučba prostredníctvom interaktívnej tabule

V súčasnosti učitelia často používajú prezentácie v MS PowerPointe alebo pripravené predvážacie zošity na interaktívnej tabuli ako digitálnu formu

„písania poznámok“ namiesto klasickej tabule a kriedy. Často ide len o elektronickú podporu „klasického“, inštrukcionistického vyučovania. (Sociálno-)konštruktivistický prístup vo výučbe s digitálnou podporou je pre žiakov veľmi zaujímavý, motivujúci, aktivizujúci ale z pohľadu učiteľa veľmi náročný na prípravu a to ako časovo tak aj odborné. Najväčšie rezervy vidíme práve v nedostatku kvalitných a učiteľom prístupných elektronických materiálov pre (sociálno-)konštruktivistické vyučovanie uvádza L. Koreňová (2015, s. 19).

Interaktívna tabuľa umožňuje, aby sa učiace sa subjekty aktívne zapájali do aktivít, ktoré sa prezentujú na tabuli. Jednou z podmienok zmysluplnej výučby prostredníctvom interaktívnej tabule sú kvalitné výučbové materiály. Na trhu alebo na internete sú k dispozícii rozličné výučbové programy alebo interaktívne výučbové materiály, ktoré učitelia môžu využiť. Nemusia sa však obmedzovať len na využívanie hotových produktov, tie často totiž len aktualizujú paradigmu behaviorizmu a akademizmu v prostredí súčasných digitálnych technológií.

Ako uvádza V. Budúcka (2011, s. 49–52) využitie interaktívnej tabule s výučbovým programom ActivPrimary ponúka možnosť sprostredkovať zážitky nových poznatkov. Uvedené prostredie umožňuje učiacim sa subjektom využívať jednotlivé nástroje a funkcie tohto výučbového programu, čím podnecuje ich záujem v procese výučby. Výučbový program je rozdelený do dvoch základných častí: Režim návrhu – prostredie, v ktorom učiteľ tvorí predvádzací zošit, pričom využíva jednotlivé nástroje a ich funkcie, napr. manipulácia s objektmi a nastavenie ich vzhľadu, vlastnosti, ako aj spôsob ich fungovania určitým spôsobom v režime prezentácie; Režim prezentácie predvádzacieho zošita – prostredie, v ktorom pracuje učiaci sa subjekt, napr. rieši interaktívno poňaté výučbové aktivity a pri ich plnení využíva funkcie a vlastnosti objektov nastavené učiteľom.

Nástroje určené pre učiace sa subjekty sú z dôvodu ľahkej dostupnosti uložené v dolnej časti interaktívnej tabule. Predvádzací zošit je hlavným pracovným priestorom, ktorý sa skladá z ľubovoľného počtu stránok. Jeho obsah môžeme naplňať aj zo zásobníkov jednotlivých nástrojov (Pero, Tvary, Čiary, Vylievanie farby, Textový editor, Mriežky, Pozadia a pod.) ale predovšetkým zo spoločnej knižnice prostriedkov, ktorá umožňuje používať širokú ponuku súborov a objektov. Ponúka aj možnosť vytvoriť si vlastnú knižnicu prostriedkov (súborov obrázkov, zvukov, videozáznamov a pod.). Objekty z knižnice môžeme využívať, ovládať a aj ukladať (zo zásobníka, napr. nástroja Pero volíme hrúbku hrotu a požadovanú farbu, okrem ponuky farieb môžeme pomocou používateľský definovaného voliča navoliť vlastnú farbu z rozbaľovacej palety farieb.

Pri nástroji Zvýrazňovač volíme hrúbku hrotu a farbu, umožní priesvitnou farbou zvýrazniť vybrané časti textu alebo objektov. V nástroji Guma zvolíme jej hrúbku, umožňuje odstrániť chyby pri kreslení vytvorené pomocou nástrojov Pero a Zvýrazňovač. V ponuke je aj Panel nástrojov pre úpravu Pera, umožňuje napr. kreslenie spájaním bodov, vzniknuté objekty sa dajú vyfarbiť nástrojom Vyplniť farbou. Pri aktivovaní nástroja Tvary, vyberáme kategóriu (typ tvarov) z Knižnice spoločných tvarov zvolíme zo zásobníka vybranej Kategórie konkrétny tvar a vyberieme farbu, máme možnosť zvoliť vlastnú farbu z rozbalovacej palety farieb, môžeme zvoliť tvary s obrysom, pričom vyberáme farbu, ako aj hrúbku obrýsu aktivovaním

Kopírovacej pečiatky kopírujeme zvolený tvar. Po zobrazení tvaru na ploche upravujeme podľa vlastnej predstavy jeho veľkosť, môžeme ho otáčať a aj meniť farbu nástrojom Vyplniť/výber farby. Po aktivovaní nástroja Čiary zvolíme Kategóriu čiar z Knižnice prostriedkov zo spoločných čiar. Zo zásobníka nástrojov vyberieme konkrétnu čiaru, ktorej sme vopred nastavili hrúbku a farbu. Farbu môžeme vytvoriť vlastnú z rozbalovacej palety farieb. Aktivovaním Kopírovacej pečiatky kopírujeme zvolené čiary. Po výbere čiar na plochu môžeme meniť jej veľkosť, farbu, polohu a môžeme ju otáčať. Po aktivovaní nástroja Text vyberáme zo zásobníka typ písma, jeho farbu, hrúbku a rozloženie textu. Po vystúpení z nástroja Text sa napísaný text zmení na objekt. Môžeme meniť jeho veľkosť, umiestnenie. Do napísaného textu môžeme vstupovať a robiť dodatočne opravy, cez ponuku aktivovanú pravým klikom a výberom symbolu text. Nástroj Vyplniť/výber farby nám umožňuje ľahko meniť farbu pozadia stránky, ale aj objektov napr. červený okraj okolo voliča farby ukazuje momentálne vybratú, nastavenú farbu výplne.

Prostredníctvom rozbalovacej palety farieb môžeme zvoliť vlastnú farbu. Nástroj Knižnica prostriedkov obsahuje Kategórie, z ktorých si vyberáme, ak nezvolíme Kategóriu, nezobrazí sa zásobník prostriedkov. Môžeme využívať Knižnicu spoločných prostriedkov alebo vlastných prostriedkov (ktorú si naplníme vlastnými prostriedkami). Knižnica prostriedkov obsahuje aj: spoločné a vlastné Zvuky; spoločné a vlastné Videozáznamy. Prostriedky obsiahnuté v zložkách môžu byť ľubovoľné – obrázky, zvuky, pozadia, mriežky, tvary, texty a pod. Po aktivovaní nástroja Mriežky sa zobrazí zásobník nástroja, zvolíme konkrétnu mriežku a určíme výberom jej farbu. Mriežku môžeme využiť na presné rozmiestnenie objektov a pod. Mriežku môžeme rôzne upravovať (zväčšiť/zmenšiť meradlo, meniť veľkosť, môžeme nastaviť jej viditeľnosť). Aktivovaním funkcie Zachytávať na mriežku – umož-

ňuje zachytiť objekty o body mriežky. Aktivovaním nástroja Pozadie sa zobrazí ponuka zo spoločnej knižnice pozadí, zvolíme Kategóriu a následne sa zobrazí zásobník miniatúr pozadí, z ktorého urobíme výber.

Farbu pozadia môžeme zmeniť pomocou nástroja Vyplniť/výber farby. V predvádzacom zošite je možné vytvárať odkazy na iné súbory alebo stránky. Celý predvádzací zošit sa dá vytlačiť i exportovať do formátu HTML. Špeciálne nástroje majú významnú úlohu pri tvorbe predvádzacieho zošita majú špeciálne nástroje, ktoré umožňujú v širšej miere vytvárať priestor na realizáciu náročnejších a zložitejších tvorivých nápadov na tvorbu zaujímavých interaktívnych projektov. Clona – umožňuje zakryť celú stránku predvádzacieho zošita, ktorú môžeme postupne odkrývať v jednom zo štyroch smerov. Reflektor – svetlo reflektora odokrýva len tú časť predvádzacej stránky, na ktorú svietime, veľkosť reflektora, ale aj jeho tvar nastavíme podľa potreby, k dispozícii sú štyri typy reflektora. Fotoaparát – ponúka možnosť tromi spôsobmi definovať snímanú oblasť: definovanie oblasti obdĺžnikom, definovanie oblasti pomocou spojnic bodov, definovanie oblasti kreslenia rukou. Fotoaparát môžeme využiť aj po vystúpení z prostredia programu ActivPrimary cez režim plochy, volíme rôzne spôsoby umiestnenia snímaného objektu.

Videozáznam – nahrávanie videozáznamov môžeme realizovať na celej obrazovke alebo len na jej určitej definovanej časti. Postup nahrávania a ukladania záznamu je podrobne spracovaný v metodickvej príručke Krok za krokom s programom ActivPrimary. Manipulácia objektmi má pri tvorbe predvádzacieho zošita nezastupiteľné miesto, zahrnuje napr. otáčanie, vrstvenie, duplikovanie, zrkadlenie, zoskupovanie, prepájanie s akciami (zvuk, videozáznam, webová stránka a pod.). Je potrebné detailne premyslieť postup ukladania objektov od dolnej vrstvy s využitím funkcie ich uzamykania na pozadie ale s dôrazom na zachovanie ich nastavenej funkcie – akcie v prostredí predvádzacieho režimu. Ďalším zaujímavým prvkom výučbového programu ActivPrimary je možnosť prepojenia na webové stránky. V ponuke sú štyri možnosti výberu zobrazenia webovej adresy na stránke pracovného zošita.

Výučbový softvér ActivPrimary poskytuje veľký priestor na uplatnenie tvorivosti učiteľa a využitie jeho digitálnych kompetencií. Široká ponuka nástrojov a ich funkcií je dobrým základom na vytvorenie kvalitného pracovného zošita, ktorý je pre učiace sa subjekty vhodným prostredím na riešenie problémov, skúmanie, komunikáciu, kolaboráciu a pod., poskytne im priestor na tvorivú sebarealizáciu. Učitelia si sami vytvoria podľa vlastných predstáv a potrieb, ale rovnako aj podľa návrhov/myšlienok žiakov vlastné interaktívne výučbové materiály. Optimálnym bude, ak učiteľ vytvorí podmienky na

to, aby boli učiace sa subjekty aktívnymi angažovanými konštruktérmi/dizajnérmí výučbových produktov v digitálnom rozhraní IT. Najjednoduchším spôsobom je využiť možnosti napr. softvéru Microsoft PowerPoint alebo iného prezentačného softvéru.

3 Tvorba interaktívneho výučbového materiálu

V tejto časti príspevku predstavíme 7 základných možností, ako sa dá v prezentačnom softvéri alebo v softvéri interaktívnej tabule vytvoriť interaktívny výučbový materiál. Príklady jednotlivých možností sú založené na sociokonštruktivistických teóriách učenia a učenia sa.

1. Označovanie, zvýrazňovanie

Najjednoduchším úkonom, ktorý sa dá realizovať na interaktívnej tabuli, je označovanie alebo zvýrazňovanie. Učiace sa a učiace subjekty, v tomto prípade, majú možnosť prostredníctvom interaktívneho pera označiť (napr. zakrúžkovať a pod.) alebo zvýrazniť (prostredníctvom interaktívneho zvýrazňovača) vlastné reprezentácie, koncepty alebo riešenia, či odpovede (Krotký, 2009) tak, aby im umožňovali rýchlu orientáciu v ich prezentovanom koncepte, a tiež, aby aj iné subjekty výučby boli v procese výučby zaangažované.

Príklad: Proces výučby, v ktorom si majú učiace sa subjekty skonštruovať poznanie o hranici medzi Slovenskom a Českom, sa začína premietnutím, napr. snímky1 (pozri obrázok 1).



Obrázok 1: Snímka 1.

Uvedená snímka (výučbový materiál) je aplikovateľná v rovine vstupnej/počítačnej (v súvislosti s učebnou témou, učivom a cieľmi) diagnostiky, aby mohol učiteľ diagnostikovať vstupné poznanie (a príp. kompetencie) učiacich sa subjektov. Žiaci pravdepodobne poskytnú rôzne návrhy možnosti projekcie hraníc medzi Slovenskom a Českom. Po poskytnutí návrhov učiacich sa subjektov učiteľ predloží rôzne typy učebného materiálu (napr. texty, mapy, výpovede obyvateľov pohraničných oblastí, kroniky, literárne texty, dokumenty a pod.), z ktorých si učiace sa subjekty môžu odvodiť reprezentácie projekcie hraníc. Opätovne môžu využiť pôvodnú snímku, a svoje prvočné koncepty konfrontovať s novo nadobudnutými poznatkami. Učiteľ umožní učiacim sa subjektom získať informácie o hraniciach v jednotlivých historických etapách z rôznych informačných zdrojov tak, aby podporil ich kritické myslenie a podporil diskusiu vo výučbe. Učiteľ však nebude viesť o týchto informáciách monológ, ale zabezpečí, aby žiaci prevzali rôzne roly (napr. historik, vojenský stratég, zememerač/geometer, letec, geograf, politológ, resp. prezentujúci, diskutér, informátor a pod.) a pokúsili sa nazerat' na uvedenú tému z rôznych aspektov zastúpených týmito rolami.

2. Spájanie

Ide o spájanie zodpovedajúcich položiek navzájom. Spájanie sa realizuje čiarou (interaktívnym perom). Druhou možnosťou je naznačiť smer použitím čiary so šípkou – od východiska k cieľu. Podľa potrieb a zamerania prezentácie je možné kombinovať i text s obrázkami, či inými objektmi. Podmienkou je, aby jednotlivé položky boli nepohyblivé (Krotký, 2009).

Príklad: Proces výučby, v ktorom si učiace sa subjekty majú skonštruovať poznanie o povrchových a priestorových telesách, sa začína premietnutím, napr. snímky 2 (pozri obrázok 2), ktorá je základom pre navodenie iniciačnej diskusie.

Úlohou učiacich sa subjektov je medzi sebou pospájať zvlášť povrchové a osobitne priestorové telesá. Bez ohľadu na to, či spoja obrázky správne, učiteľ položí otázku, čo majú spojené telesá spoločné. Tak, aby medzi učiacimi sa subjektmi vznikla diskusia, z ktorej vyplynie, či obrázky spojili správne, alebo nie a najmä prečo. Učiteľ diskusiu moderuje a kladie provokujúce otázky. Učiace sa subjekty si postupne sami vytvoria definíciu povrchových a priestorových telies. Učiteľ je v pozícii toho, kto kladie otázky a zaznamenáva odpovede a návrhy žiakov.

Učiteľ je v roli moderátora, asistenta (pomocníka), konzultanta, ale najmä v role dizajnéra pretože má syntetizujúcu úlohu (syntetizuje výpovede učiacich sa subjektov) – externe syntetizuje to, čo produkujú mysle členov učiacej sa skupiny (koordinuje ich perspektívu nazerania nastolenej situácie), čím

im súčasne umožňuje reflektovať ich skupinové mentálne tvorivé úsilie (umožňuje reflektovať správnosť ich odpovedí). Na doplnenie ďalších informácií, aby sa mohol zhodnotiť návrh spojenia oboch druhov telies, učiace sa subjekty využívajú vyhľadávače a webové odkazy, ktoré ich návrh podporia, alebo zamietnu. Dôležitá je záverečná prezentácia už overeného návrhu pred ostatnými spoluúčastníkmi v učiacej sa skupine a učiteľom.



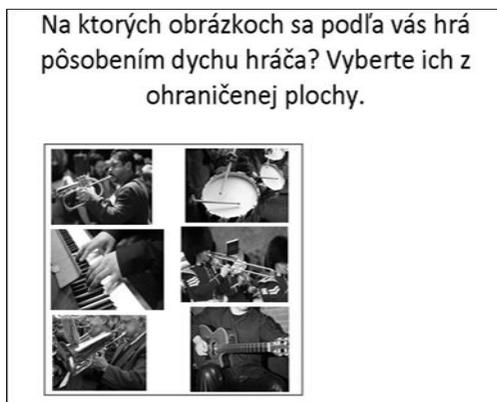
Obrázok 2: Snímka 2.

3. Presúvanie

Ďalším úkonom využiteľným na interaktívnej tabuli je presúvanie objektov na tabuli potiahnutím. Cieľom je presunúť už vytvorený objekt do vopred určenej oblasti. Oblasť presunu je daná len rámcovo, objekty je možné dať na ľubovoľnú stranu, napr. mimo kruhu. Podmienkou je, aby ostatné prvky v prezentácii boli nepohyblivé. Presúvať je možné objekty rôzneho typu, napr. slová, obrázky a pod. Častou chybou je nedostatok miesta pri cieľovej pozícii objektu (Krotký, 2009).

Príklad: V procese výučby, v ktorom si učiace sa subjekty majú skonštruovať poznanie o rozličných druhoch hudobných nástrojov (napr. dychových), sa začne premietnutím, napr. snímky3 (pozri obrázok 3).

Učiace sa subjekty by mali vybrať tri príslušné obrázky, na ktorých sa nachádzajú dychové nástroje. Následne si vypočujú ukážky hry jednotlivých dychových nástrojov. Učiteľ môže priniesť niektoré typy dychových nástrojov, ktoré si učiace sa subjekty vyskúšajú. Mechanizmus ich fungovania by učiacim sa subjektom mohla pomôcť objasniť vhodná animácia (Stoffová, 2004) alebo videozáznam. Jedna z možností je, že učiteľ položí otázku, napr.: „Aký všeobecný názov pre tieto hudobné nástroje navrhujete?“



Obrázok 3: Snímka 3.

Úlohou učiacich sa subjektov je samostatne vyvodit' názov „dychové nástroje“, pričom ako pomôcka im môže slúžiť koncept (slovo) dych uvedené v otázke. V rôznych informačných zdrojoch nájdu informácie o pôvode tohto typu hudobného nástroja a o jeho genéze. Pripraví si digitálnu prezentáciu. Pred samotnou prezentáciou si overia pravdivosť svojich názorov využitím dychových hudobných nástrojov, príp. tiež rozhovorom s hudobníkom hrajúcim na dychovom hudobnom nástroji. Cieľom je prezentovať ako umeleckú, remeselnú i fyzikálnu stránku dychových hudobných nástrojov.

4. Dopisovanie

V tomto prípade ide o dopísanie určitých údajov do pozícií, ktoré môžu, ale aj nemusia byť vopred pripravené. Zvyčajne sa dopisujú dlhšie, väčšie alebo rozsiahlejšie útvary, napr. napísať postup výpočtu pri zadanom príklade, dopísať vetu, súvetie, doplniť vysvetlenia a pod. (Krotký, 2009).

Príklad: V procese výučby, v ktorom si učiace sa subjekty skonštruujú poznanie o výstražných, zákazových a príkazových dopravných značkách, sa začne premietnutím, napr. snímky 4 (pozri obrázok 4).

Potom učiteľ premietne učiacim sa subjektom videozáznam s príslušnými ukázkami z reálnej dopravnej premávky, a na základe toho si učiace sa subjekty vyvodí význam jednotlivých značiek, alebo zadá im úlohu vyhľadať v meste dopravné značky a na základe empirického pozorovania vyvodit', čo znamenajú. Je možné sa opätovne využiť pôvodnú snímku a svoje prvotné koncepty konfrontovať s novo nadobudnutými poznatkami. Vytvorí si poznanie, že jednotlivé značky sa líšia grafickým spracovaním, od ktorého závisí ich význam. Sami môžu vyvodit' koncept výstražných, zákazových a príkazových dopravných značiek. Cieľom je, aby významy, ktoré si učiace sa subjekty

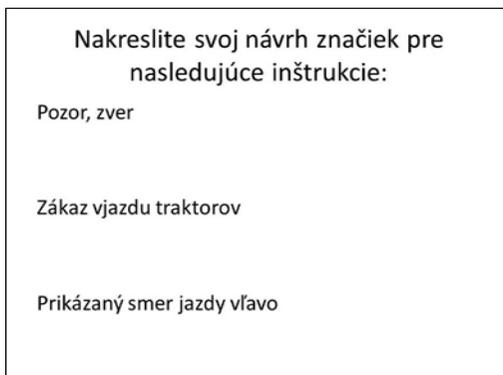
spoločne skonštruujú, konfrontovali s reálnym a všeobecne platným významom.



Obrázok 4: Snímka 4.

5. Dokresľovanie

Podstatou dokresľovania nástrojmi typu interaktívne pero, interaktívna ceruzka alebo interaktívny zvýrazňovač je dokresliť objekty do pripravených pozícií alebo tvarov. Pri tvorbe tohto druhu aktivity je vhodné doplniť i vzor požadovaného spôsobu spracovania. Častou chybou je, že objekty, ktoré sú dokresľované, nie sú zabezpečené proti vymazaniu nástrojom guma (Krotký, 2009).



Obrázok 5: Snímka 5.

Príklad: Tento príklad nadväzuje na predchádzajúci, ktorý sa týkal dopravných značiek. Na základe toho, že učiaci sa subjekty nadobudli poznanie, ako

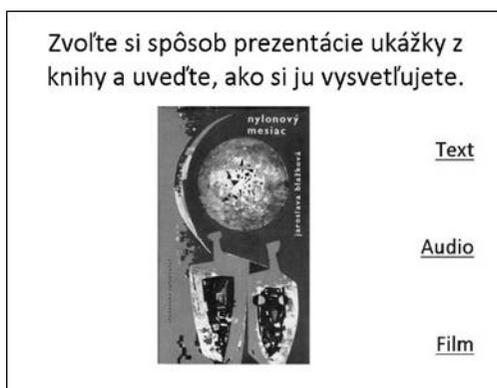
vyzerajú výstražné, zákazové a príkazové dopravné značky, dostanú nasledovné zadanie, napr. snímka 5 (pozri obrázok 5).

Následne si učiace sa subjekty vyhl'adajú v knihe alebo na internete reálnu podobu dopravných značiek, porovnávajú ju so svojimi návrhmi a budú diskutovať, príp. polemizovať o spoločensky prijateľných a akceptovateľných významoch.

6. Hypertextové prepojenie

Funkcia hypertextové prepojenie umožňuje pripojenie z jednej snímky na druhú, na vlastnú prezentáciu, internetovú stránku alebo súbor. Hypertextovým prepojením môže byť text alebo objekt, ako napr. obrázok, graf, objekt a pod. Učiace sa subjekty sa kliknutím na príslušné hypertextové prepojenie získajú nové informácie (umiestneným napr. na ďalšej snímke alebo na internete), správnu odpoveď a pod.

Príklad: V procese výučby, v ktorom učiace sa subjekty majú uviesť vlastnú interpretáciu konkrétnej ukážky z novely „Nylonový mesiac“ od Jaroslavy Blažkovej (1961), sa začne premietnutím, napr. snímky 6 (pozri obrázok 6).



Obrázok 6: Snímka 6.

Učiace sa subjekty si postupne vyberajú všetky možnosti, vďaka čomu sa im tá istá ukážka z knihy predostrie tromi rozličnými spôsobmi. Následne učiace sa subjekty prezentujú svoje interpretácie danej ukážky. Učiteľ je v pozícii moderátora diskusie, kladie otázky a poukazuje na prípadné nekonzistencie v interpretáciách. Neposkytuje však správne odpovede, čím napomáha rozvíjaniu obsažnejšej diskusie tak, aby sa interpretácie stali konzistentnejšími. V tejto diskusii je priestor na uvádzanie rôznych interpretácií ukážky i s možnosťou vlastnej transpozície pôvodnej autorskej ukážky, aby sa mohlo poukázať (v skupinových činnostiach) na rozmanité možnosti interpretovania

diela s možnosťou pokračovania v intenciách jeho motívu s inou autorskou nadväznosťou, za podmienky dodržania kontinuity.

7. Animácie a videozáznamy

„Objekty na obrazovke sa môžu animovať rôznymi spôsobmi. Najjednoduchším postupom je vytvoriť stránku a množstvo jej kópií. Používateľ na každej nasledujúcej stránke mierne posunie objekt, podobne ako v animátorskom bloku. Keď v ňom listuje, objekt sa pohybuje alebo mení. Túto funkciu je možné využiť pri vysvetľovaní procesov alebo cyklov. Druhou bežne využívanou technikou animácie je naprogramovanie objektov na obrazovke tak, aby sa po kliknutí pohybovali, mizli alebo menili. Napríklad, obrázok dverí sa môže naprogramovať tak, aby sa vodorovne odkryl, čím odhalí, kto je za dverami. Niektoré objekty sa môžu naprogramovať tak, aby sa pohybovali po obrazovke, podobne ako v tradičnom prezentačnom softvéri. Zložitejšie animácie je možné vytvárať importovaním a vkladáním objektov vytvorených v špecializovaných programoch na tvorbu animácií alebo vkladáním filmových klipov“ (D. Bannister et al., 2010). Spôsob tvorby a využívania didaktických počítačových hier vo vyučovaní opisujú autori Stoffová – Horváth (2017).

„Animácie umožňuje vytvárať aj softvér interaktívnych tabúl prostredníctvom funkcie/nástroja nahrávanie obrazovky alebo stránky/videokamera. Tento nástroj sa využíva na záznam všetkých činností, ktoré sa uskutočňujú na interaktívnej tabuli v počas procesu výučby. Zaznamenať sa môže celá obrazovka alebo určitá oblasť. Výsledný videozáznam sa dá uložiť v niekoľkých formátoch a prezerat' pomocou väčšiny prehrávačov. Učítelia si môžu pomocou neho nahrat' napríklad riešenia úloh alebo prednášku, ktorú premietnu počas výučby“ (D. Bannister et al., 2010).

Z pohľadu autorov tohto učebného textu bude optimálnym, ak to robia učiaci sa subjekty spoločne/navzájom. Návrhy ako elaborovať tému, ako ňou experimentovať vo výučbe, majú poskytovať žiaci a môže sa predpokladať, že poskytnú návrh na spracovanie a experimentovanie s témou práce prostredníctvom digitálnych technológií. Učítel' má zabezpečiť podmienky a okolnosti, aby tvorba žiakov nebola narúšaná, resp. obmedzovaná. Učítel' je v pozícii spolupracovníka, rozhodne nemá byť v pozícii experta poskytujúceho správne odpovede, či už technického, alebo učebného charakteru. Animácie sa dajú rozdeliť na aktívne a pasívne. Pasívne animácie sa uskutočňujú bez alebo len s minimálnou asistenciou používateľa. Bývajú to väčšinou rôzne demonštračné animácie alebo animácie tvorené zachytávaním obrazovky. Pri týchto animáciách môžeme ovládať len posun alebo rýchlosť prehrávania. Aktívne animácie môže používateľ do istej miery ovládať. Dajú sa nastavovať niektoré parametre, ako sú dostupné ponuky, možnosti, voľby (Stoffová,

2004). Animácia potom automaticky reaguje na tieto používateľom zadávané parametre (Krotký, 2009).

Ako je už v texte viackrát spomenuté, učiteľ nezastáva žiadnu takú pozíciu vo výučbe, ktorou by podnecoval priame reaktívne správanie (učenie sa) žiakov. Nerobí to preto, lebo to odporuje sociokonštruktivistickým teóriám učenia sa a učenia, a preto, lebo by sa tak dostal do utláčajúcej pozície, blokujúcej učebný a rozvojový potenciál učiaceho sa subjektu. Učiteľ v poňatí tohto učebného textu, je predovšetkým akceptujúci partner v učebných procesoch. Nestráca zo zreteľa, že zabezpečuje asistované učenie sa žiakov. Nenamýšľa si, že on má učiť žiakov využívať digitálne technológie; čo robiť má, je vytvárať a zabezpečovať didakticky vhodné a najmä významné učebné prostredia (pozri koncept dizajn procesu výučby), v ktorých sa môžu autonómne, kompetentne, citovo angažovane, (...) na báze kolaborácie, vlastným mentálnym tvorivým úsilím a bezpečne učiť subjekty sami i v spolupráci s ostatnými subjektmi využívať digitálne technológie vo svoj prospech a v prospech spoločenstva, spoločnosti, ktorých sú integrálnou súčasťou.

Aj P. Freire (2009 In A. Darder et al., 2009), ako predstaviteľ kritickej pedagogiky, hovorí o utláčajúcej pozícii učiteľa, ktorá žiaka blokuje v otvorení sa novým poznatkom a skúsenostiam. Hovorí o nevyrovnanej pozícii učiteľa a žiaka, a to nielen kvôli formálnej autorite učiteľa. Učiteľ je rozprávačom, ktorý všetko pozná a žiak predstavuje pasívneho poslucháča, ktorý nevie nič. Učiteľ je subjekt a žiak iba objekt. Nadradená pozícia učiteľa a ignorovanie poznania učiaceho sa subjektu je základom ideológie utláčania, v ktorej nie je možné skutočne sa učiť. Poznatky totižto vznikajú pri objavovaní, spoznávaní sveta v interakcii.

Ako uvádza E. Mujkošová (2011, s. 38–48) interaktívna tabuľa je elektro-nické zariadenie (pri využívaní interaktívnej tabule s názvom ActivBoard používame softvér ActivPrimary a ActivInspire a pre dotykovú interaktívnu tabuľu s názvom QOMO používame softvér Flow), ktoré sa využíva na interaktívne učenie sa a učenie cez digitálne technológie (napr. cez počítač alebo notebook, priamo z interaktívnej tabule, klikaním interaktívnym perom alebo dotykom (prstom) na premietaný obraz a pod.). V súčasnosti interaktívnu tabuľu je možné využívať v procese výučby ako didaktickú (digitálnu) pomôcku a/alebo prostriedok (autori tohto príspevku uprednostňujú využitie interaktívnej tabule ako prostriedku vo výučbe). Prostredníctvom interaktívnej tabule učiace sa a učiace subjekty využívajú rôzne zdroje informácií (napr. internet, CD, DVD a pod.); riešia rôzne učebné a životné problémy zamerané v projektoch; tvoria prezentácie vlastných individuálnych projektov (žiaci v kolaborácii s učiteľom); prezentujú získané poznatky priamo na interaktívnu tabuľu alebo z tabule a pod.

References

1. BUDÚČKA, V.: Krok za krokom s interaktívnou tabuľou. In *Didaktické možnosti rozvíjania osobnosti dieťaťa v materskej škole*. Martin : Spoločnosť pre predškolskú výchovu, 2011, s. 49–52. ISBN 978-80-969298-7-0.
2. BLAŽKOVÁ, J.: *Nylonový mesiac*. 1961.
3. KROTKÝ, J.: Interaktívni aktivity v prezentaci z hlediska typu a použití. In *Trendy ve vzdělávání 2009*. Olomouc : Votobia, 2009a, s. 472–475. ISBN 978-80-7220-316-1.
4. BANNISTER, D. et al.: *Ako čo najlepšie využívať interaktívnu tabuľu?* Brussels : European Schoolnet [online], Bratislava : ÚIPŠ, 2010, 38 s. Dostupné na: (<http://www.rirs.iedu.sk/Dokumenty/Ako%20%C4%8Do%20najlep%C5%A1ie%20vyu%C5%BE%C3%ADva%C5%A5%20interakt%C3%ADvnu%20tabu%C4%BEu.pdf>).
5. DARDER, A. et al.: *The Critical Pedagogy Reader*. New York : Routledge, 2009.
6. KOREŇOVÁ, L.: Symmetry in elementary education with the use of digital technologies and manipulations. In *APLIMAT : 16th Conference on Applied Mathematics*. Bratislava : Spektrum, 2017, pp. 836–845. ISBN 978-80-227-4650-2.
7. KOREŇOVÁ, L.: *Digitálne technológie v školskej matematike*. Bratislava : KEC FMFI UK, 2015. 111 s. ISBN 978-80-8147-025-7.
8. KOSTRUB, D. a kol.: *Proces výučby a digitálne technológie*. 1. vyd. Bratislava : Alfa print, s. r. o., 2012, 110 s. 1 DVD. ISBN 978-80-971081-6-8.
9. MUJKOŠOVÁ, E.: Spoznávajme a objavujme svet s využívaním digitálnych hračiek a interaktívnej tabule. In *Didaktické možnosti rozvíjania osobnosti dieťaťa v materskej škole*. Martin : Spoločnosť pre predškolskú výchovu, 2011, s. 38–48. ISBN 978-80-969298-7-0.
10. STOFFOVÁ, V. – HORVÁTH, R.: Didactic Computer Games in Teaching and Learning Process. In *The International Scientific Conference eLearning and Software for Education* (Vol. 1, 2017, p. 310). “Carol I” National Defence University.
11. STOFFOVÁ, V.: Modelling and simulation as a recognizing method in education. In *^Educational Media International^*, 41(1), 2004, pp. 51–58.

Reviewed by: Ing. Ildikó Pšenáková, PhD.

Contact address

Prof. Dr. Dušan Kostrub, PhD.; Dr. Eva Severini, PhD.
Comenius University in Bratislava, Faculty of Education
Institute of Educational Sciences and Studies
Račianska 59, Bratislava 813 34 Slovakia
E-mail: kostrub@fedu.uniba.sk; severini@fedu.uniba.sk

POROVNANIE SEBAHODNOTIACICH A SKUTOČNÝCH VEDOMOSTÍ ŠTUDENTOV Z POUŽÍVANIA OSOBNÝCH POČÍTAČOV

Milan ŠTRBO, SK

Abstrakt: Cieľom článku je porovnať vedomosti študentov, ktoré o sebe uviedli v sebahodnotiacom formulári a skutočných výsledkov nameraných pomocou praktických cvičení. Tento výskum bol zameraný na oblasť vedomostí pri práci s používaním osobných počítačov. V súčasnej modernej dobe je neodmysliteľnou súčasťou každého študenta osobný počítač. Z tohto dôvodu sme sa rozhodli zistiť skutočné znalosti a zručnosti študentov práve v práci s osobnými počítačmi a tie sme porovnávali s vedomosťami, ktoré o sebe uviedli samotní študenti na základe vlastného zhodnotenia. Článok sa skladá z dvoch častí a to teoretickej a výskumnej.

Kľúčové slová: základná počítačová gramotnosť, sebahodnotenie študenta.

COMPARISON OF STUDENTS' SELF-EVALUATION WITH THEIR REAL KNOWLEDGE OF THE USE OF PERSONAL COMPUTERS

Abstract: The aim of the article is to compare the students' knowledge that they think they have with their real knowledge. Students filled-in the self-evaluation survey and then worked on practical exercises, both from the area of computer skills. Both sources of information were compared. Recently, a personal computer is an inherent part of every student. This was the reason why we decided to compare knowledge and skills of the students within the area of basic computer literacy. We compared the real knowledge and skills of the students with the knowledge that they presented themselves in the self-evaluation survey.

Keywords: basic computer literacy, students' self-evaluation.

1 Úvod

Posledné roky sú poznamenané prudkým rozvojom vedy a techniky. Život v modernej spoločnosti si nedokážeme ani predstaviť bez využívania osobných počítačov. Sú všadeprítomné a na používateľov kladú čoraz vyššie nároky. S nástupom tzv. informačnej spoločnosti sa mení i pohľad na súčasné školstvo a na jeho význam. K inovačným trendom, ktoré prispievajú k zefektívneniu vyučovania patrí práve využitie osobných počítačov, ktorých implementácia do vyučovania a ich vhodné využitie je prínosom pre celý edukačný

proces (Stoffová, 2004). Aj to bol jeden z hlavných dôvodov zrealizovať tento výskum.

2 Sebahodnotenie

Základom sebahodnotenia je vnútorné prijatie výsledkov hodnotenia. Sebahodnotenie sa stáva úspešné najmä vtedy, keď si samotný človek dokáže stanoviť reálne ciele, vynakladá maximálne úsilie na ich zvládnutie a po ich splnení si určuje nové. Keď hovoríme o sebahodnotení, zákonite sa vyžaduje konkrétna spätná väzba, ktorá je v tomto prípade dôležitým faktorom. Sebahodnotenie dokáže viesť študenta k schopnosti posudzovať kvalitu vlastnej práce a na jej základe si dokáže určovať a plánovať možnosti vlastného zdokonaľovania sa. Vedie k samostatnosti a nezávislosti študenta, poskytuje mu schopnosť poznať vlastné vedomosti a zručnosti, jeho silné a slabé stránky a vytvára priestor na vytvorenie skutočného obrazu o sebe samom.

2.4 Osobný počítač

Moderná technika, teda aj osobný počítač sa stali neodmysliteľnou súčasťou nášho každodenného života. Využíva sa na každom pracovisku a rovnako vo vyučovacom procese. Prvý kontakt dieťaťa s osobným počítačom prichádza už v predškolskom veku, kde sa dieťa zoznamuje s jednoduchými počítačovými hrami či úlohami.

Postupom času sa žiaci na základných školách čoraz viac orientujú na konkrétnu prácu s počítačom v rámci výchovno-vzdelávacieho procesu. Pre študentov stredných škôl je práca s osobným počítačom a internetom počas vyučovania prirodzenou súčasťou. Študenti využívajú osobné počítače v domácej príprave na vyučovací proces pri vypracovávaní odborných prác, projektov alebo referátov. O pozitívach osobného počítača teda nie je potrebné ďalej diskutovať (Stoffová, 2012).

3 Výskum

Cieľom výskumnej časti bolo porovnať skutočné vedomosti študentov s výsledkami, ktoré o svojich vedomostiach študenti uviedli. Sebahodnotenie študentov sme realizovali s pomocou vopred pripraveného formulára. Dotazník obsahoval 5 hodnotiacich úloh. Následne boli študentom zadané úlohy, ktoré museli vypracovať s pomocou osobného počítača. Po získaní výsledkov výskumu, sme tieto analyzovali a následne vykonali ich vyhodnotenie. Výskum sa uskutočnil na vybranej vzorke študentov, ktorých počet bol 28. Išlo zhruba o počet študentov v jednej triede, pričom sa išlo o výborných, priemerných, aj podpriemerných študentov. V tejto skupine študentov, ktorí

sa zúčastnili výskumu, boli študenti z gymnázia, stredných škôl a stredných odborných škôl.

3.5 Kritériá výskumu

Hodnotiaci formulár obsahoval nasledujúce kritériá, pričom respondenti museli ohodnotiť jednotlivé úlohy svojimi predpokladanými vedomosťami na základe 5-stupňovej škály v nižšie priloženej tabuľke. Keďže sa išlo o študentov stredných škôl, svoje vedomosti hodnotili číslami od 1 do 5, rovnako ako sú hodnotené ich vedomosti pedagógmi v škole. Pri formulácii jednotlivých kritérií sme vychádzali z požadovaných vedomostí študentov, pričom sme do kritérií vložili jednoduchšie aj zložitejšie úlohy (Stoffa – Stoffová, 2005).

3.6 Hodnotiace úlohy dotazníka

1. Vyhľadať pomocou internetu konkrétnu informáciu – v rámci tejto úlohy, študent dostane zadanú cieľovú informáciu, ktorú musí čo najskôr vyhľadať s pomocou internetu a primeraným spôsobom spracovať.
2. Upraviť obrázok podľa zadania – študent s pomocou zadaného softvérového produktu upraví určený obrázok podľa zadania (upraviť veľkosť, orezať, farebne upraviť, pridať nový objekt a text).

Tabuľka 1: Hodnotiaca 5-stupňová škála.

	Úroveň vedomostí	Charakteristika úrovne vedomostí
1	Výborná, excelentná znalosť problematiky	Ideálny stav vedomostí na vynikajúcej úrovni. Nie je potrebné pracovať na zlepšení.
2	Chválitebná, nadpriemerná znalosť	Vedomosti z tejto problematiky sú kvalitné, bez väčších nedostatkov. Avšak existuje priestor na čiastkové zdokonalenie vedomostí.
3	Dobrá, štandardná úroveň znalostí	Poznatky z tejto oblasti s výhradami zodpovedajú očakávanému výkonu. Možnosti na zlepšenie sú otvorené, je potrebné posilniť silné stránky a odstrániť tie slabšie.
4	Dostatočná, podpriemerná, potreba zlepšenia sa	Existujú závažné medzery v celistvosti a úplnosti poznatkov tejto problematiky. Je potrebné systematicky pracovať na osvojení si potrebných znalostí.
5	Nedostatočná, minimálna znalosť problematiky	Žiadne prípadne nepostačujúce, minimálne vedomosti z určenej problematiky.

3. Práca s textom – študent upraví predložený textový dokument v konkrétnom softvérovom nástroji podľa zadania (typ písma, veľkosť, farba, zarovnanie, riadkovanie, nadpis, odseky).

4. Práca s tabuľkou – úlohou študenta bude na základe predložených premenných s konkrétnymi hodnotami vytvoriť tabuľku. Podľa zadania potom tabuľku upraviť a s pomocou funkcií vypočítať konkrétne hodnoty. Jednotlivé výsledky bude potrebné znázorniť vo forme grafov (Koreňová, 2015).
5. Práca s prezentáciou – na základe zadania študent upraví predloženú prezentáciu podľa zadania v konkrétnom softvéri nastroji (upraviť farebný návrh, veľkosť a farbu nadpisov, pridať obrázok, videozáznam, graf).

Po vyplnení sebahodnotiacich formulárov boli respondenti preskúšaní z úloh obsiahnutých v predloženej formulári. Každý z respondentov dostal zadanie s desiatimi úlohami, na vypracovanie ktorého mal 30 minút. Potom boli tieto zadania vyhodnotené pedagógom a ich výsledky porovnávané so sebahodnotiacimi formulármi, ktoré študenti vyplňali pred vypracovávaním daných úloh.

3.7 Výsledky výskumu

V nasledujúcej tabuľke môžeme vidieť porovnanie skutočných vedomostí študentov s vedomosťami, ktoré o sebe uviedli v sebahodnotiacich formulároch. V poslednom stĺpci sme znázornili percentuálny rozdiel, pričom ak prišlo k nadhodnoteniu svojich vedomostí, tak sme označili hodnotu červenou farbou a naopak, ak prišlo k podhodnoteniu svojich vedomostí, tak sme hodnotu označili zelenou farbou.

Tabuľka 2: Výsledky výskumu jednotlivých úloh.

	Jednotlivé kritériá formulára	Samohodnotenie študentov	Skutočné vedomosti	Percentuálny rozdiel
1	Vyhľadať konkrétnu informáciu s pomocou internetu	58	40	23,20 %
2	Upraviť obrázok podľa zadania	62	49	30,38 %
3	Práca s textom	35	39	13,65 %
4	Práca s tabuľkou	78	54	42,12 %
5	Práca s prezentáciou	55	46	25,30 %

4 Záver a odporúčania pre prax

V predloženej článku sme vypracovali výskum v oblasti sebahodnotenia svojich vedomostí a zručností študentov stredných škôl. Tento výskum bol vykonaný v oblasti používania osobných počítačov, pretože tie sú v súčasnosti neoddeliteľnou súčasťou každodenného života aj vyučovacieho procesu. Toto zariadenie študenti tiež často využívajú vo svojej domácej príprave na vyučovací proces.

Výsledky výskumu preukázali, že samotní študenti nevedia dostatočne zhodnotiť svoje vedomosti a zručnosti. Až 50 % študentov nedokázalo objektívne zhodnotiť svoje vedomosti. Vo väčšine prípadov študenti precenili respektíve nadhodnotili svoje schopnosti.

Z hľadiska úrovne vedomostí jednotlivých študentov vedeli svoje vedomosti najlepšie zhodnotiť respondenti, ktorí boli zaradení medzi študentov s výborným študijným priemerom. Priemerní a podpriemerní študenti preukázali neschopnosť objektívne hodnotiť svoje vedomosti a zručnosti.

Do budúca je potrebné sa viac venovať tejto problematike, pretože ak sa človek dokáže správne ohodnotiť, dokáže dosahovať vopred určené ciele a posúvať sa ďalej, či už v kariére, alebo samotnom živote.

References

1. BLACK, P. – WILIAM, D.: Raising standards through classroom assessment. *King's College London School of Education*. 1998, GL Assessment: (<http://shop.gl-assessment.co.uk/>).
2. KOREŇOVÁ, L.: What to use for mathematics in high school: PC, tablet or graphing calculator. In *International Journal for Technology in Mathematics Education*, vol. 22, No. 2, pp. 59–64. ISSN 1744-2710. WOS:000389187500004.
3. PETLÁK, E. – KOMORA, J.: *Vyučovanie v otázkach a odpovediach*. Bratislava : Iris, 2003.
4. STOFFA, J. – STOFFOVÁ, V.: Knowledge testing by computers. In *Pedagogiczno-psychologiczne kształcenie nauczycieli*. Red. Elżbieta Sałata. Radom – Warszawa : Wydział Nauczycielski Politechniki Radomskiej im. Kazimierza Pułaskiego, 2005, s. 234–238.
5. STOFFOVÁ, V.: *Počítač – univerzálny didaktický prostriedok*. 1. vydanie. Nitra : Fakulta prírodných vied UKF v Nitre, 2004. 172 s. ISBN 80-8050-450-4.
6. STOFFOVÁ, V.: Algoritmy na precvičovanie zručností a na skúšanie a preverovanie vedomostí – Algorithms for training skills and knowledge testing. In *New Technologies in research, science and education*. Editor Veronika Stoffová. 1. edition, Komárno : J. Selye University Komárno, 2012, pp. 179–194. ISBN 978-80-8122-063-0.
7. SUCHÝ, S.: Využitie informačných a komunikačných technológií vo výučbe fyziky. Gymnázium sv. Františka Assiského v Levoči. Prešov : FHPV PU, 2007.

Reviewed by: Ing. Lukáš Smolárik, PhD.

Contact address

Ing. Milan Štrbo, PhD.

Trnava University in Trnava, Faculty of Education

Priemysel'ná 4, 918 43 Trnava

e-mail: milan.strbo@truni.sk

MULTIMEDIÁLNA PREZENTÁCIA A AUTOMATIZOVANÉ TESTOVANIE VEDOMOSTÍ ŠTUDENTOV VO VYUČOVACOM PROCESE

Milan ŠTRBO, SK

Abstrakt: Cieľom článku je objasniť ako prebieha testovanie vedomostí s pomocou počítača. Článok pozostáva z dvoch častí. V teoretickej časti sme opísali vyučovanie prostredníctvom multimediálnej prezentácie, ako prebieha samotné testovanie vedomostí prostredníctvom automatizovaného softvéru a význam a kontrolu úrovne vedomostí. V prieskumnej časti práce sme na vybranej vzorke respondentov chceli zistiť význam a dôvody zavedenia multimediálnych prezentácií a automatizovaného testovania vedomostí do vyučovacieho procesu.

Kľúčové slová: počítačom podporované vzdelávanie, zisťovanie postojov študentov.

MULTIMEDIA PRESENTATION AND AUTOMATED TESTING OF THE STUDENTS' KNOWLEDGE IN THE TEACHING PROCESS

Abstract: This article explains how the computer-based testing of knowledge is under way. The article consists of two parts. In the theoretical part, we have described the progress of teaching using multimedia presentations, the self-testing of knowledge by automated software and the importance of checking the level of knowledge. In the exploratory part of the article, we wanted to identify the importance and reasons for introducing multimedia presentations and automated testing of knowledge into the teaching process on a selected sample of respondents.

Keywords: computer-aided learning, student attitudes.

1 Úvod

V súčasnosti dominuje rýchly technologický vývoj, preto sa aj my učitelia usilujeme urýchliť rôzne naše činnosti. Prezentovanie nového učiva s pomocou počítača je zaujímavé pre študentov a vyučujúci dokáže zároveň za rovnaký čas odprezentovať viacej učiva. Úspora času je nepochybne spojená s automatickým testovaním vedomostí. Prakticky ihneď po odoslaní odpovedí od študenta dostáva vyučujúci spätnú väzbu s jeho výsledkami. Samozrejme

všetko má svoje pre a proti. Testovanie vedomostí pomocou počítača je síce rýchle a spravodlivé, no na druhej strane nedokáže optimálne nahradiť ústnu skúšku. Čiže nie vždy sa vyučujúci dozvie, aké sú skutočné vedomosti študentov (Stoffová, 2004).

2 Prezentovanie učebnej látky prostredníctvom počítača

Multimediálna prezentácia učebnej látky je nielen veľmi atraktívna, ale vďaka tomu, že zapája do vnímania viac zmyslov sa čas potrebný na osvojenie si poznatkov výrazne skraca. Názornosť, ktorú multimédiá do vyučovania prinášajú sa priaznivo odráža v kvalite a trvácnosti získaných vedomostí. Študent je v procese učenia sa aktívny, postupuje individuálne a interaktívne môže zasahovať do priebehu výučby (Stoffová, 2004; Feszterová – Baráth, 2013; Pšenáková, 2016).

Je známe, že efektívnosť edukačného procesu je závislá od toho, koľko zmyslov sa aktívne zúčastňuje na osvojovacom procese. Najväčšia dôležitosť sa pripisuje zrakovému receptoru – až 83 %, na druhom mieste je sluchový receptor – 11 %, ostatné zmysly sú v hodnotení významu posunuté o rád nižšie s hodnotami pre hmat 1,5 %, čuch 3,5 % a chuť 1 %. Samozrejme jestvujú špecifické oblasti, kde hrajú významnú úlohu odlišné zmysly, napríklad v gastronómii je to čuchový zmysel, v medicíne a iných odboroch hmat.

2.5 Testovanie vedomostí s pomocou počítača

Využívanie počítačov na kontrolu úrovne vedomostí patrí medzi klasické oblasti ich aplikácií v edukačnom procese. Počítač je nepochybne mohutným a užitočným pomocníkom vyučujúceho v tejto oblasti. Výhodnosť jeho využitia sa markantne prejavuje najmä pri preverovaní vedomostí väčšieho množstva študentov.

Každý vyučujúci, ktorý využíva počítač na skúšanie, má tieto možnosti:

- aplikovať hotový počítačový systém s konkrétnym obsahom vybudovaný k vyučovanému predmetu,
- využívať prázdny systém, ktorý sám naplní konkrétnym obsahom,
- vybudovať si vlastný počítačový systém na skúšanie, ktorý bude vyhotovený podľa jeho vlastných predstáv.

2.6 Význam a kontrola úrovne vedomostí

Kontrola úrovne vedomostí študentov je neodmysliteľnou súčasťou vyučovacieho procesu. Zabezpečuje určitú spätnú väzbu medzi učiteľom a študentmi a dáva obraz o tom, do akej miery si študenti osvojili preberanú látku.

Počítačové preverovanie vedomostí má v porovnaní s tradičným viacero podstatných výhod. Prvou z nich je väčšia objektivnosť, respektíve spravodlivosť hodnotenia (Stoffová, 2004, 2012). Ďalšími výhodami sú:

- možnosť učenia sa aj pri testovaní,
- využiteľnosť rôznych foriem úloh a otázok,
- možnosť voľby poradia riešení,
- hodnotenie podľa rovnakých kritérií,
- možnosť ohodnotenia čiastočnej správnosti odpovede,
- možnosť odmietnutia odpovede,
- možnosť samohodnotenia zo strany študenta,
- možnosť sledovania aktivity študentov v dlhšom časovom meradle
- a iné (Stoffová, 2004).

2.7 Didaktické zásady automatizovaného testovania vedomostí

Pri automatizovanom počítačovom testovaní vedomostí je pre učiteľa najdôležitejšie vypracovanie dobrej bázy otázok a úloh, definovanie pravidiel tvorby testu a definovanie pravidiel hodnotenia a spravodlivej klasifikácie.

Testovanie vedomostí už patrí medzi klasické formy skúšania. Využíva sa hlavne v prípade veľkého počtu skúšaných študentov alebo keď na klasické skúšanie nie je dostatočný časový priestor v edukačnom procese. Používa sa s cieľom zefektívniť a optimalizovať vyučovací proces. Univerzálne programové systémy na testovanie vedomostí umožňujú a podporujú vytvorenie bázy otázok a úloh pre vybraný tematický celok. Predkladajú svoje možnosti, obmedzenia a pravidlá, ktoré musí používateľ dodržiavať pri budovaní bázy otázok a úloh (Stoffa – Stoffová, 2005).

Samotný programový systém pri zadávaní úloh a otázok kontroluje dodržiavanie pravidiel predpísaných na ich formálnu úpravu, ale nedokáže kontrolovať správnosť ich obsahovej stránky. Základnou požiadavkou na tvorbu testovej otázky je jednoznačná formulácia. Pri ústnom skúšaní vyučujúci vidí, či študent otázku pochopil. Ak si ju študent nesprávne vyložil, vyučujúci mu danú problematiku priblíži. Pri automatickom testovaní musí byť formulácia otázky jasná, pretože tu nie je možnosť dodatočného objasnenia problematiky. Systémy na testovanie vedomostí ponúkajú viac možností na tvorbu testov. Stretávame sa s mechanickým výberom otázok vyučujúceho, ale čoraz častejšie sa však využíva automatická tvorba testov podľa nastaviteľných pravidiel a kritérií výberu otázok.

2.8 Hodnotenie výkonu vedomostí

V prípade počítačových systémov na testovanie výkonu študenta hodnotí počítač podľa učiteľom vopred stanoveného hodnotiaceho systému. Učiteľ sa musí sám rozhodnúť, akým spôsobom bude hodnotiť vedomosti študentov a kritériá hodnotenia musí určiť ešte pred samotnou skúškou.

Požiadavky na počítačové testovanie vedomostí:

- spravodlivé skúšanie,
- skúšaním sa študent učí,
- využívanie algoritmickej problematiky, používanie vzorov,
- využívanie rôznych foriem úloh/otázok,
- sledovanie a priebežné hodnotenie výkonu,
- umožnenie korekcie odpovedí,
- umožnenie voľby poradia riešení,
- rešpektovanie aj čiastočnej správnosti,
- umožnenie odmietnutia odpovede,
- samohodnotenie, samokorekcia,
- sledovanie aktivity študentov (Stoffová, 2004, 2012).

3 Prieskumný problém

V tomto prieskume bolo cieľom zistiť, aké sú postoje študentov k elektronickému a klasickému vyučovaniu problematiky stereometrie.

3.8 Hypotéza prieskumu

Prieskumný problém určuje iba základnú orientáciu prieskumu. Nevyjadruje však ďalšie informácie potrebné na jeho smerovanie. Na to slúži hypotéza prieskumu.

3.9 Prieskumná vzorka

Na prieskume sa zúčastnila skupina študentov druhého ročníka stredných odborných škôl a stredných odborných učilíšť.

3.10 Metóda prieskumu

Prieskumnou metódou, ktorú sme použili pri prieskume bol dotazník so škálovanými otázkami. Tento dotazník obsahoval štyri otázky, pričom ku každej bolo priradených päť možností odpovedí. Otázkami použitými v dotazníku sa usilujeme zistiť, aký postoj má respondent k počítačom podporovanému vzdelávaniu stereometrie s podporou vzdelávacej aplikácie. Hlavnou úlohou

bolo zistiť, či je pre študenta táto metóda vyučovania prítlačlivejšia alebo či je naopak zaujímavejšia metóda klasického vyučovania (Feszterová – Vrábellová, 2015; Feszterová, 2015).

3.11 Organizácia a priebeh prieskumu

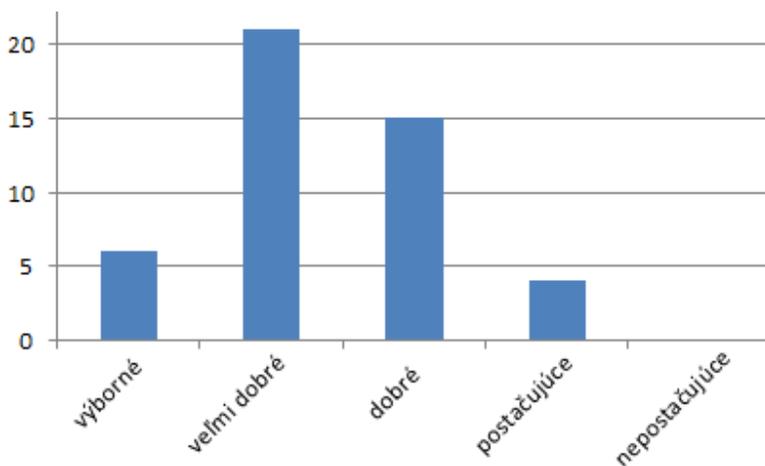
Keďže naša hypotéza sa zaoberá tým, ktorá forma štúdia stereometrie je pre študenta zaujímavejšia, bolo potrebné aby si účastníci prieskumu vyskúšali obidve formy štúdia. Pretože naša prieskumná vzorka absolvovala klasickú výučbu na strednej odbornej škole/učilišti, nebolo potrebné vykonávať túto formu vyučovania znovu. Vďaka tomu mohli účastníci prejsť hneď k výučbe stereometrie s pomocou elektronickej aplikácie (Koreňová, 2015a, 2015b).

Každému účastníkovi kurzu bolo vytvorené konto a poskytnuté prihlasovacie údaje do vzdelávacieho systému. Výkladovú časť aplikácie je možné absolvovať aj bez prihlásenia sa používateľa. Po poskytnutí údajov im bola nainštalovaná aplikácia a stanovený termín, do ktorého majú vykonať záverečný test.

Nakoniec im bol poskytnutý dotazník zisťujúci postoj študenta k počítačom podporovanému vzdelávaniu stereometrie s pomocou elektronickej aplikácie, ktorý mali vyplniť po absolvovaní záverečného testu a do stanoveného termínu zaslať naspäť e-mailom.

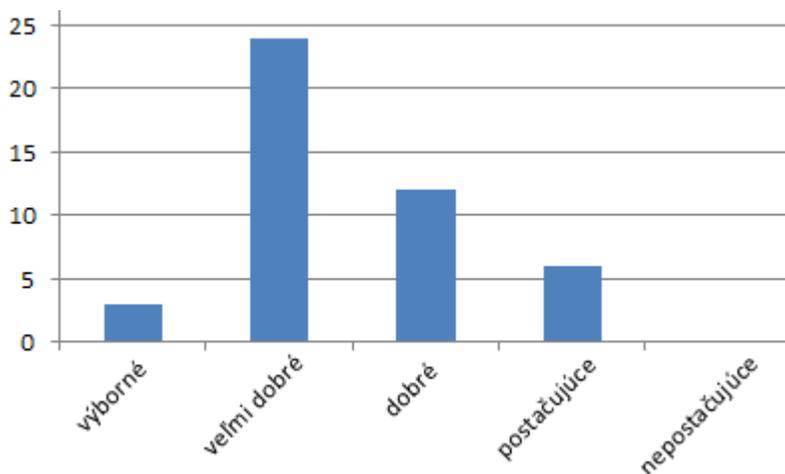
4 Výsledky prieskumu

Otázka č. 1: Myslíte si, že vysvetlenie učiva stereometrie prostredníctvom elektronickej aplikácie bolo:



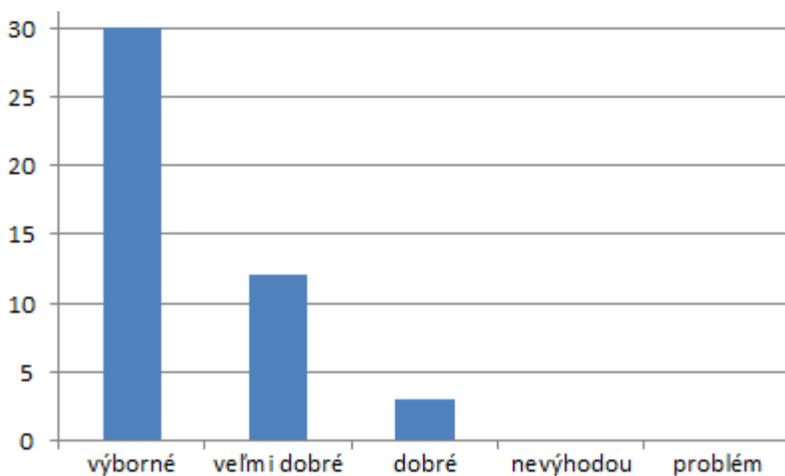
Graf 1: Výsledky otázky č. 1.

Otázka č. 2: Myslíte si, že testovanie vedomostí stereometrie prostredníctvom elektronickej aplikácie je:



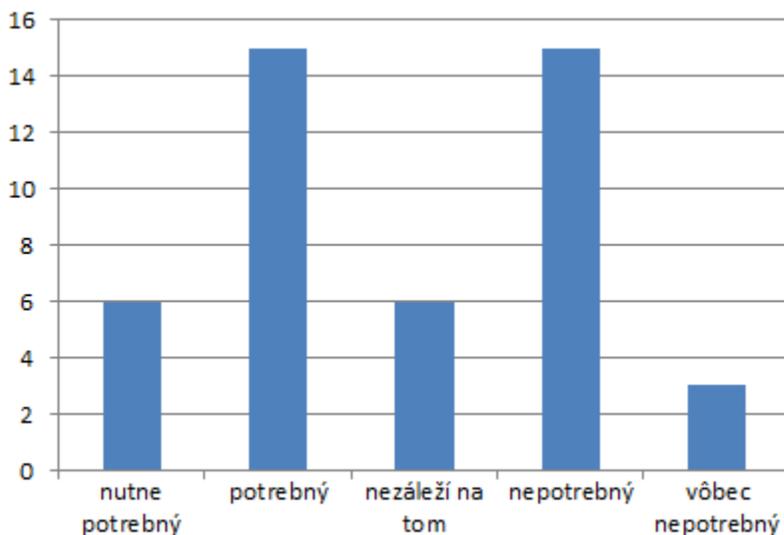
Graf 2: Výsledky otázky č. 2.

Otázka č. 4: To, že sa pri počítačom podporovanej výučbe môžete venovať štúdiu vo Vami stanovenom čase je pre Vás:



Graf 3: Výsledky otázky č. 3.

Otázka č. 3: Priamy kontakt s vyučujúcim pri vyučovaní stereometrie je pre Vás:



Graf 4: Výsledky otázky č. 4.

5 Záver

Z prezentovaných výsledkov vyplýva, že respondenti odpovedali kladne na otázky, ktoré boli zamerané na zistenie, či aplikácia splnila svoj účel. Väčšina z nich si myslí, že učivo bolo vysvetlené dostatočne zrozumiteľne, že rozsah preberanej látky bol primeraný v porovnaní s rozsahom použitým pri klasickom vyučovaní.

Na otázku, ktorá sa dotýkala testovania vedomostí odpovedali opäť kladne, čím vlastne potvrdili, že oblasť stereometrie sa dá bezproblémovo testovať s pomocou počítača. Ďalšie otázky sa venovali skôr výhodám a nevýhodám elektronickej aplikácie. Tu sa ukázali najmä výhody počítačom podporovaného vyučovania. Väčšina respondentov ocenila možnosť výučby učiva v čase, ktorý si sami určili a označili túto možnosť za vynikajúcu.

References

1. FESZTEROVÁ, M. – BARÁTH, O.: *K didaktickej účinnosti demonštračných experimentov*. Recenzent: Veronika Stoffová, Stoffa Ján, 2013. In *XXVI. DidMatTech 2013* :

- Educational Technologies in the Information – and Knowledge Based Society, International Scientific and Professional Conference*, 4. – 7. 12. 2013. Győr : University of West Hungary, 2013. ISBN 978-963-334-185-8, p. 76–82.
- FESZTEROVÁ, M. – VRÁBELOVÁ, M.: Štatistické vyhodnotenie didaktického testu z disciplíny Nebezpečné látky a procesy, 2015. In *Forum Statisticum Slovacum*. ISSN 1336-7420, Roč. 11, č. 1 (2015), s. 20–25.
 - FESZTEROVÁ, M.: The statistical assessment of the didactic test in the discipline Dangerous materials and processes. 2015. DOI 10.5593/sgemsocial2015B12. In *SGEM 2015 : 15th International Multidisciplinary Scientific Geoconference. Ecology, Economics, Education and Legislation. Conference proceedings*, Albena : STEF92 Technology, 2015. ISBN 978-619-7105-45-2, p. 1101–1108.
 - KOREŇOVÁ, L.: What to use for mathematics in high school: PC, tablet or graphing calculator. In *International Journal for Technology in Mathematics Education*, vol. 22, No. 2, 2015a, pp. 59–64. ISSN 1744-2710. WOS:000389187500004.
 - KOREŇOVÁ, L.: *Digitálne technológie v školskej matematike*. Bratislava : KEC FMFI UK, 2015b, 111 s. ISBN 978-80-8147-025-7.
 - PETLÁK, E. – KOMORA, J.: *Vyučovanie v otázkach a odpovediach*. Bratislava : Iris, 2003.
 - PŠENÁKOVÁ, I.: Interactive applications in the work of teacher. In *XXIXth Did-MatTech 2016*. Budapest : Eötvös Loránd University in Budapest, Faculty of Informatics, 2016. ISBN 978-963-284-800-6. Pp. 92–100.
 - STOFFA, J. – STOFFOVÁ, V.: Knowledge testing by computers. In *Pedagogiczno-psychologiczne ksztaczenie nauczycieli*. Red. Elżbieta Sałata. Radom – Warszawa : Wydział Nauczycielski Politechniki Radomskiej im. Kazimierza Pułaskiego, 2005, s. 234–238.
 - STOFFOVÁ, V.: *Počítač – univerzálny didaktický prostriedok*. 1. vydanie. Nitra : Fakulta prírodných vied UKF v Nitre, 2004. 172 s. ISBN 80-8050-450-4.
 - STOFFOVÁ, V.: Algoritmy na precvičovanie zručností a na skúšanie a preverovanie vedomostí – Algorithms for training skills and knowledge testing. In *New Technologies in research, science and education*. Editor Veronika Stoffová. 1. edition, Komárno : J. Selye University Komárno, 2012, pp. 179–194. ISBN 978-80-8122-063-0.
 - SUCHÝ, S.: *Využitie informačných a komunikačných technológií vo výučbe fyziky*. Gymnázium sv. Františka Assiského v Levoči. Prešov : FHPV PU, 2007.

Reviewed by: Ing. Lukáš Smolárik, PhD.

Contact address

Ing. Milan Štrbo, PhD.

Trnava University in Trnava, Faculty of Education

Priemysel'ná 4, 918 43 Trnava

E-mail: milan.strbo@truni.sk

ICT in Primary Education

VYUŽITIE HISTÓRIE VYUČOVANIA MATEMATIKY V EDUKÁCII POMOCOU SOFTVÉRU GEOGEBRA

Ján GUNČAGA, SK, Péter KÖRTESEI, HU

Abstrakt: V tomto príspevku chceme poukázať na niektoré možnosti motivácie vo vyučovaní matematiky pomocou softvéru GeoGebra, pričom chceme využiť podnety z histórie matematiky a histórie vyučovania matematiky. Zameriame sa a dve významné osobnosti – autora celoštátnych učebníc matematiky v Rakúsko-Uhorsku Franza Močnika (1814 – 1892) a matematika pôsobiaceho v Sedmohradsku (dnešné Rumunsko) Farkasa Bólyaiho (1775 – 1856).

Kľúčové slová: vyučovanie matematiky, motivácia, GeoGebra, história matematiky a jej vyučovania.

USING OF HISTORY OF MATHEMATICS IN EDUCATION WITH SOFTWARE GEOGEBRA

Abstract: In this article, we present some motivational methods in mathematics education with software GeoGebra. We use some materials from history of mathematics and history of mathematics education. Our approach is based on two important persons – the author of the central mathematics textbooks for Austrian-Ugrian monarchy Franz Močnik (1814 – 1892) and mathematician, who was active in Transylvania (nowadays part of Romania) Farkas Bolyai (1775 – 1856).

Keywords: mathematics education, motivation, GeoGebra, history of mathematics and its education.

1 Úvod

Využitie informačných a komunikačných technológií (IKT) je čoraz viac prítomné vo vyučovaní matematiky na základných a stredných školách. Okrem je toho IKT prináša veľa možností vo využití elektronických informačných zdrojov [8]. Pre vyučovací proces môžu byť vhodné aj niektoré typy materiálov z historických knižníc a archívov, pretože sa v nich nachádza čoraz viac digitalizovaných materiálov. V nasledujúcich častiach si priblížme niektoré materiály z historických učebníc matematiky.

2 Franz Močnik (1814 – 1892) – autor centrálnych učebníc v Rakúsko-Uhorsku

V roku 2014 sme si pripomenuli okrúhle 200. výročie narodenia významnej osobnosti v oblasti tvorby učebníc matematiky v rámci Rakúsko-Uhorskej monarchie druhej polovice 19. storočia Dr. Franza Močnika.

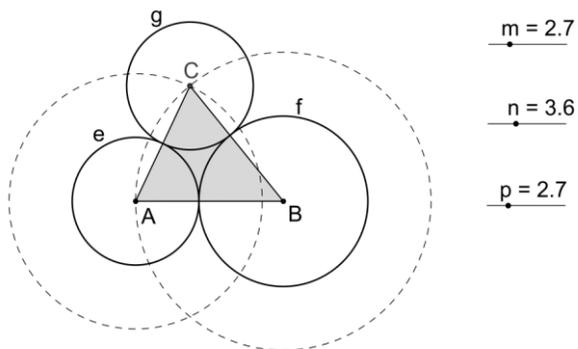


Obrázok 1: Franc Močnik (1. október 1814 Cerkno – 3. november 1892 Graz).

Bol autorom s ďalšími spoluautormi veľmi veľkého počtu učebníc od primárneho stupňa po vyšší sekundárny stupeň. Podľa Branka Šustara [11], jeho poslednú bibliografiu zostavil Jose Povsic. Močnik publikoval svoje učebnice originálne v nemeckom jazyku (148 učebníc v 980 vydaniach) a tie boli následne preložené do 14 iných jazykov: slovinský jazyk (39 učebníc v 174 vydaniach), chorvátsky jazyk (29 učebníc v 132 vydaniach), srbský jazyk (32 učebníc v 77 vydaniach), 4 učebnice pre Bosnu a (36 vydaní), albánsky jazyk (9 učebníc v 13 vydaniach), bulharský jazyk (9 učebníc v 23 vydaniach), český jazyk (39 učebníc v 109 vydaniach), taliansky jazyk (46 učebníc v 130 vydaniach), maďarský jazyk (38 učebníc v 185 vydaniach), 4 grécky jazyk (4 učebnice v 4 vydaniach), poľský jazyk (39 učebníc v 86 vydaniach), rumunský jazyk (20 učebníc v 36 vydaniach), slovenský jazyk (5 učebníc v 5 vydaniach) a ukrajinský jazyk (40 učebníc v 74 vydaniach).

Teraz budeme venovať pozornosť úlohám z Močnikovej učebnice názornej geometrie. Táto učebnica bola maďarským prekladom a vyšla v Budapešti v roku 1856 [9]. Tieto úlohy sú v časti cvičení za kapitolou „vzájomná poloha kružníc v rovine“.

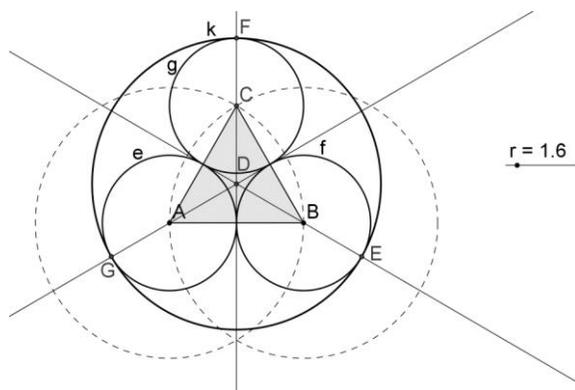
Úloha 1. Zostrojte tri kružnice s polomerami m , n , p tak, aby sa každá z kružníc zvonka dotýkala ostatných kružníc.



Obrázok 2: Konštrukcia úlohy 1 pripravenej v softvéri GeoGebra.

Riešenie: Zostrojíme trojuholník ABC so stranami $AB = m + n$, $AC = m + p$ a $BC = n + p$. Potom zostrojíme prvú kružnicu so stredom A a s polomerom m , druhú kružnicu so stredom B a s polomerom n a tretiu kružnicu so stredom C a polomerom p . Tieto tri kružnice spĺňajú zdanie úlohy (pozri obrázok 2).

Úloha 2. Dané sú tri kružnice s rovnakým polomerom r , ktoré sa navzájom zvonka dotýkajú. Opíšte im štvrtú kružnicu k , ktorej sa budú tri dané kružnice dotýkať zvnútra.



Obrázok 3: Konštrukcia úlohy 2 pripravenej v softvéri GeoGebra.

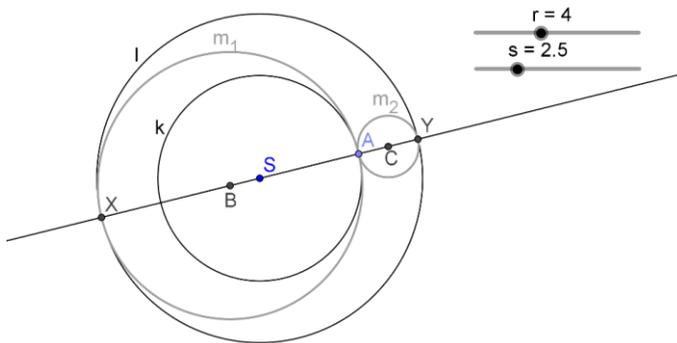
Riešenie: Úloha 2 je logickým pokračovaním úlohy 1. Najprv zostrojíme tri kružnice e, f, g s rovnakým polomerom r podľa postupu a konštrukcie v úlohe 1. Hľadaná kružnica k má svoj stred v ortocentre D rovnostranného trojuholníka ABC . Polomer tejto kružnice získame keď nájdeme priesečník jednej výšky napríklad

priamky DB s jednou z kružníc mimo trojuholníka ABC . Tak dostaneme bod E . Potom zostrojíme kružnicu k so stredom D a polomerom DE (pozri obrázok 3).

Úloha 3. Dané sú dve rôzne kružnice k a l so spoločným stredom S . Na menšej kružnici je daný bod A . Zostrojte inú kružnicu, ktorá prechádza bodom A a dotýka sa kružníc k a l .

Poznámka: Je možné zostrojiť nejakú kružnicu, ktorá sa dotýka menšej kružnice zvnútra aj zvonka.

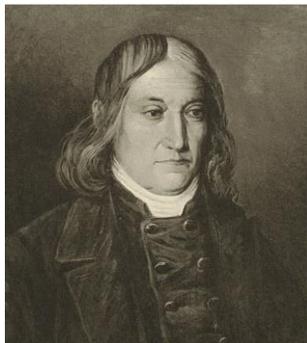
Riešenie: Nech s je polomerom menšej kružnice k a r nech je polomerom väčšej kružnice l . Nech S je ich spoločný stred. Potom priamka SA má dva spoločné body X a Y s väčšou kružnicou l . Teraz môžeme narysovať kružnice m_1, m_2 s polomerami XA a YA . (Majú polomery $(r + s) / 2, (r - s) / 2$, pozri obrázok 4.)



Obrázok 4: Konštrukcia úlohy 3 pripravenej v softvéri GeoGebra.

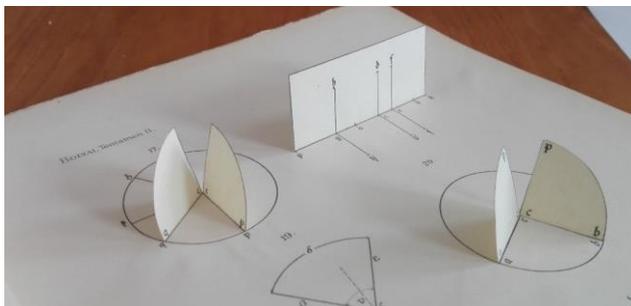
3 Vizualizácia trojrozmerných konštrukcií v diele Tentamen matematika Farkasa Bolyaiho

Farkas Bolyai sa narodil 9. februára 1775 v meste Bolya (blízko mesta Sibiu, dnes v Rumunsku-Sedmohradsku) a zomrel 20. novembra 1856 v Targu Mures, dnes v Rumunsku-Sedmohradsku. Detailný životopis je možné nájsť v [1]. Študoval od svojich šiestich rokov na kalvínskej škole v Sibiu. Keď dokončil túto školu, tak sa stal ako dvanásťročný tátorom osemročného syna Šimona. Farkasa prijali ako člena rodiny, obaja chlapci sa stali blízkymi priateľmi a v roku 1790 spoločne začali študovať na Kalvínskom kolégiu v meste Cluj-Napoca (Kluž). Čas strávený v Kluži bol veľmi dobrým štartom v odbornom raste pre Farkasa Bolyaiho a rozhodol sa v sprievode Šimona Keménya pokračovať v štúdiách v zahraničí. Obaja mladí muži odišli do nemeckého mesta Jena v roku 1796 na obdobie šiestich mesiacov. Tam začal Bolyai svoje systematické matematické štúdiá. Pokračoval v nich v meste Göttingen, kde študoval u významného matematika Kästnera a stal sa blízkym priateľom ďalšieho známeho matematika Gaussa.



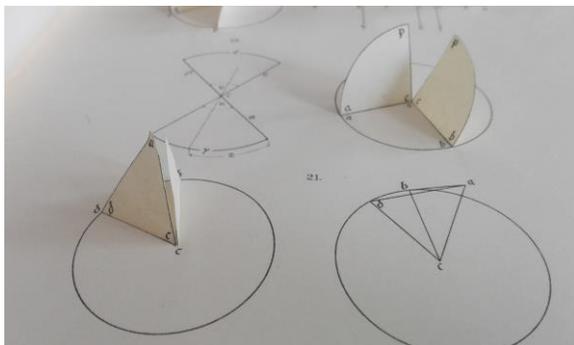
Obrázok 5: Farkas Bolyai (1775 – 1856).

V roku 1799 Bolyai sa vrátil do Sedmohradsku do mesta Kluž. Oženil sa so Zuzanou Benkő a ich syn ďalší známy matematik János Bolyai sa narodil v roku 1802. Krátko na to, sa Farkas Bolyai stal riaditeľom Kalvínskeho kolégia v Targu Mures. Tam vyučoval okolo 50 rokov. Jeho najvýznamnejšie matematické dielo Tentamen napísané v latinčine bolo publikované v roku 1832. Bolo systematickým základom pre pochopenie základov geometrie, aritmetiky, algebry a analýzy. Najznámejšia je jeho príloha, ktorú napísal syn Farkasa Bolyaiho János Bolyai.



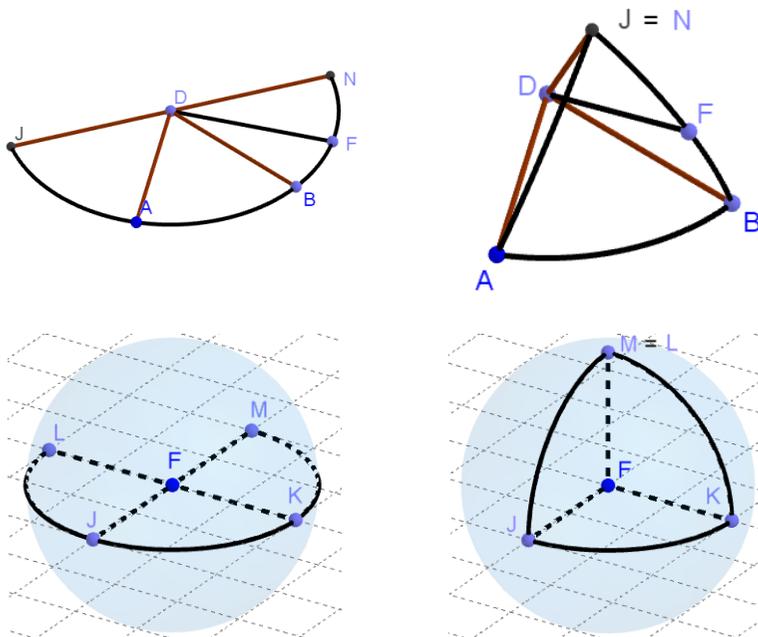
Obrázok 6: Trojrozmerné obrázky v knihe Farkasa Bolyaiho Tentamen.

Chceli by sme teraz prezentovať niekoľko príkladov z tohto diela, v ktorých autor uvádza vizualizáciu trojrozmerných úloh. Tieto špeciálne obrázky autor uvádza v prílohách, pričom je možné manipulovať s nimi v priestore. Táto metóda je dôležitým príspevkom pre vyjadrenie pedagogického pohľadu autora, jeho prístupu k vyučovaniu. Ukazuje jeho úsilie o čo najlepšiu vizualizáciu. Obrázky boli ručne vytvorené. Budeme ich dokumentovať niektorými fotografiami z [2] (pozri obrázky 6 a 7).



Obrázok 7: Ďalšie trojrozmerné obrázky v knihe Tentamen.

Tieto obrázky je možné pripraviť aj v softvéri GeoGebra:



Obrázok 8: Obrázky z knihy Tentamen v softvéri GeoGebra.

4 Záver

Tieto obrázky ponúkajú inovatívne postupy pri vyučovaní sférickej geometrie a podporujú priestorovú predstavivosť žiakov a študentov. V súčasnosti podobné možnosti ponúka 3D verzia softvéru GeoGebra a my sme použili výsledky získané v [3, 4]. Ďalšie aplikácie možno nájsť v [10].

Vyučovanie matematiky založené na historických matematických učebných materiáloch je relevantné aj v súčasnosti, pretože metodologicky sú založené na skúsenostiach žiakov a študentov z reálneho života a ich prostredia. Tieto učebnice rešpektujú fázy poznávacieho procesu a využívajú vhodné modelovanie ako je uvedené v [7]. Veľké množstvo úloh v týchto materiáloch je možné riešiť rôznymi stratégiami v moderných e-learningových kurzoch, ako aj s využitím vhodného edukačného softvéru. Preto sú vhodným podnetom pre študentskú vedeckú a odbornú činnosť v rámci učiteľského štúdia alebo štúdia matematiky na strednej škole [5, 6].

*Práca vznikla s podporou výskumného pobytu KAAD
(Dr. Ján Gunčaga na Univerzite Passau) a projektu APVV-15-0378.*

References

1. Bolyai, F. *Farkas Bolyai in the MacTutor History of mathematics database*, 2017, on-line http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/history/Biographies/Bolyai_Farkas.html [2017.08.17]
2. Bolyai de Bolya, W. *Wolfgangi Bolyai de Bolya: Tentamen*, 2017, on-line <http://mek.oszk.hu/06500/06507/> [2017.08.17]
3. Budai, L. Development of spatial perception in high school with GoeGebra. In *Teaching Mathematics and Computer Science*. Vol. 11, №2, 2013, pp. 211–230, ISSN 1589-7389.
4. Budai, L. Interactive dynamical tests for evaluating the development of spatial abilities in high school. In *Creative Mathematics and Informatics*. Vol. 24, №2, 2015, pp. 129–136, ISSN 1584-286X.
5. Černák, I. – Rojček, M. – Janiga, R. Pilot training according specialized methodology with the use of e-learning. In *Proceedings of XXIX. DidMatTech 2016, "New Methods and Technologies in Education and Practice" Conference*. Budapest : Eötvös Loránd Tudományegyetem, page number: 6. ISBN 978-963-284-816-7.
6. Koreňová, L. Digital Technologies in Teaching Mathematics on the Faculty of Education of the Comenius University in Bratislava. In *Aplimat 2016 – 15th Conference on Applied Mathematics*. Bratislava : Slovak University of Technology in Bratislava, 2016, pp. 690–699, ISBN 978-80-227-4531-4.
7. Kostrub, D. – Severini, E. – Mahrer-Milovcikova, K. Studying the use of digital technologies in the child development learning and evaluation processes. In *Edulearn*

- 14: *6th international conference on education and new learning technologies*. Barcelona : Book Series: Edulearn Proceedings, 2014, pp. 1381–1395, ISBN 978-84-617-0557-3, ISSN 2340-1117.
8. Králík, V. – Majherová, J. Virtual robotic laboratories robot C in the informatics teacher training. In *Proceedings of XXIX. DidMatTech 2016, "New Methods and Technologies in Education and Practice" Conference*. Budapest : Eötvös Loránd Tudományegyetem, page number: 6. ISBN 978-963-284-816-7.
 9. Močnik, F. *Mértani nézletten (Visual geometry)*. Budapest : Lampel Róbert Sajtátja, 1856.
 10. Simonka Zs. Kresliče grafov – možnosti zobrazenia a ich použitie (online aplety). In *Matematika, informační technologie a aplikované vědy (MITAV)*, Brno : Univerzita Obrany, 2016, pp. 1–8. ISBN 978-80-7231-464-5.
 11. Sustar, B. Poglеди na Mocnikove matematicne ucbenike v prevodih na stevilne jezike. In *Z Vrline in Delom*. Ljubljana : Narodna in univerzitetna knjiznica, 2014, pp. 41–51. ISBN 978-961-6563-29-1.

Reviewed by:

Contact address

doc. PaedDr. Ján Gunčaga, PhD.

Katedra didaktiky prírodovedných predmetov, Pedagogická fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave, Šoltésovej 4, 812 01 Bratislava, Slovakia

e-mail: guncaga@fedu.uniba.sk

Prof. h. c. Dr. Péter Körtesi

Faculty of Materials Science and Engineering, University of Miskolc, Egyetem street 1, 3515 Miskolc, Hungary

e-mail: pkortesi@gmail.com

AZ IKT FELHASZNÁLÁSA KÁRPÁTALJA ÓVODÁIBAN

Anna REHO, UA

Absztrakt: A társadalom fejlődésének modern időszakát az információs-kommunikációs technológiák (IKT) erős hatása jellemezi, melyek behatolnak az emberi tevékenység minden területére, biztosítják az információ áramlásának terjesztését a társadalomban és globális információs teret képeznek. Fontos és elválaszthatatlan része ezeknek a folyamatoknak a számítógépes oktatás. Jelenleg Ukrajnában egy új oktatási rendszer épül, amely a világ információs-oktatási környezetébe való integrációra orientált. Ez a folyamat jelentős változásokkal jár az oktatási folyamat pedagógiai elméleti és gyakorlati folyamatában, amelyek a tanulás technológiájának megváltoztatásával kapcsolatosak, aminek meg kell felelni a modern technológiai lehetőségeknek és biztosítani kell a gyermek harmonikus csatlakozását az információs társadalomhoz. A számítógépes technológiák célja, hogy az oktatási folyamat szerves részévé váljanak, jelentősen növeljék annak hatékonyságát. Ezért a számítógépesítés szintje, a személyi és tanítási módszerek mellett, nemcsak a modern iskola, hanem óvoda munkaképessége értékelésének egyik legfontosabb indikátora. Az információs környezet – az oktatási folyamat résztvevői (gyermekek, tanárok és a szülők) közötti interakció hatékony módja. A jelentésben az IKT az óvodai menedzsmentben, a Kárpátaljai óvodák módszertani és pszichológiai munkájában való használatáról van szó. Szintén az IKT használatáról a szülők tájékoztatásában az óvodás korú gyermekekkel való munkában. Összefoglaló jelentést készítettünk az IKT technológiák tájékoztatásának és használatának a kárpátaljai óvónők körében mérés eredményeiről, amelyet a következőkben bemutatunk.

Kulcsszavak: az információs kommunikációs technológiák, óvoda, tanítás, oktatás, nevelés, інформаційно-комунікаційні технології, дошкільний навчальний заклад, навчання, виховання, освіта.

USAGE OF ICT IN PRE-SCHOOL EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF ZAKARPATTIA

Abstract: Contemporary period of social development is characterized by a strong impact of information-and-communication technologies (ICT) thereupon, which penetrate all spheres of human activities, ensure expansion of informational flows in society and generate global information space. An integral and important part of these processes is computerization of education. Nowadays one can observe the establishment of a new educational system in Ukraine which is targeted at penetration into a global information-and-educational space. This

process is accompanied by reasonable changes in pedagogical theory and practice of educational-bringing-up process, connected with entering of adjustments into subject-matter of learning technologies, which should be commensurable to present-day technical capacity and conduce a balanced entering of a child into the information-oriented society. Computer technologies are meant to become an integral part of comprehensive learning process, as well as to considerably improve the efficiency. Therefore, the level of computerization along with the staff and methodological support of learning process is a determining factor for efficiency assessment of not only contemporary school, but of a pre-school institution. Informational environment is a means of effective coordination of learning process members: children, conveyors of knowledge, parents. Presentation will deal with usage of ICT in the management activity, methodological and psychological work of pre-school educational institutions of Zakarpattia. Usage of ICT with a view to inform parents of apprentice and while working with pre-school-age children. The analysis of proficiency level status and usage of ICT by kindergartners of pre-school educational institutions of Zakarpattia has been carried out.

Keywords: information-and-communication technologies, pre-school educational institution, learning, bringing-up, education.

1 Bekezdés

A társadalom fejlődésének modern időszakát az információs kommunikációs technológiák (IKT) erős hatása jellemezi, melyek behatolnak az emberi tevékenység minden területére, biztosítják az információ áramlásának terjesztését a társadalomban és globális információs teret képeznek. Fontos és elválaszthatatlan része ezeknek a folyamatoknak a számítógépes oktatás. Jelenleg Ukrajnában egy új oktatási rendszer épül, amely a világ információs-oktatási környezetébe való integrációra orientált. Ez a folyamat jelentős változásokkal jár az oktatási folyamat pedagógiai, elméleti és gyakorlati tevékenységében. Ezek a módosulások a tanulás technológiájának megváltoztatásával kapcsolatosak. Az új rendszernek meg kell felelni a modern technológiai lehetőségeknek és biztosítania kell a gyermek harmonikus beépülését az információs társadalomba.

2 Az IKT használatának fő irányai

Az IKT használata a kárpátaljai óvodákban négy fő irányban folyik: az óvoda menedzsmenti tevékenységében, a módszertani munkákban, a szülők tájékoztatásánál és az óvodások számítógépes műveltségének fejlesztésében. A leghatékonyabban az IKT-ét az óvoda menedzsmenti tevékenységében használják és a módszertani munkákban, mivel többnyire az óvodákban csak egy vagy két számítógép van és ez az óvodavezető vagy a módszertanos kolléga módszerész irodájában található. Azokban az óvodákban, ahol be van vezetve az internetes

hálózat, a pedagógusoknak lehetőségük nyílik a városi oktatási hálózatban való informálódásra más ukrainai városok óvodáival való együttműködésre, fórumokon és konferenciákon való részvételre, jogalkotási dokumentumok feldolgozására. Az utóbbi időkben az óvodai dokumentációt csak elektronikus formában készítik (jelentések, információk különböző hivatalok részére, megrendelések, igazolások, stb.) továbbá az óvoda munkatársainak, a gyerekek és a szülők adatbázisainak, valamint a pedagógusok portfóliójáinak létrehozásánál, stb.

Az IKT-ét főleg a módszertani munkákban az ellenőrző és analitikai tevékenységekben használják (a pedagógusok attesztációjánál, a gyermekek tudásszintjének felmérésénél stb.), az attesztációs anyagok elkészítésénél, a szemináriumok, módszertani gyűlések, konferenciák, konzultációk prezentációk elkészítésénél, a folyóiratok, irodalom és módszertani anyagok adatbázisainak a rendezésében. Az internetet a pedagógusok használják önképzésükben és információgyűjtésénél, a különböző versenyeken való részvételhez szükséges anyagok begyűjtésénél, más óvodák tagjaival való tapasztalatcserénél.

A kárpátaljai óvónők munkájának nagy részét a szülőkkel való kapcsolatteremtés alkotja, mivel ahhoz, hogy hatékonyan folytassák az óvodás gyermekek fejlesztését, oktatását és nevelését, a szülők támogatására van szükség. A szülőkkel való munkában az IKT-ét hatékonyan használják tájékoztatásuk és konzultálásuk során, a szülői értekezletek, nyílt napok, stb. esetében. Az osztályteremben vagy az ünnepek alatt arra használják fel a multimédiát, hogy bemutassák a szülőknek, hogyan folyik az óvodai munka. Az óvoda területén több információs tábla és sarkok található, melyeken a szülők elolvashatják a gyermekek neveléséhez és oktatásához szükséges információkat [2].

Az utóbbi időben a szülőknek lehetőségük nyílik arra, hogy az internet segítségével regisztrálják be gyermeküket az óvodákba. Erre a célra jött létre a Kárpátaljai Oktatási Portál. Az adott elektronikus weboldal segítségével a szülők ki tudják választani az érdekelt óvodát, regisztrálni tudják gyermeküket, valamint a kiválasztott óvodában követhetik a várólisták sorrendjét.

3 Az Ungvári 21-es számú „Fecske” óvoda weboldalának a bemutatása

Az óvodák weboldalai hatékonyan működnek. Minden csoportnak megvan a maga saját külön oldala, ahol a csoport napi- és órarendjei találhatóak. A csoport rendszeres fényképes beszámolóit által a szülőknek lehetőségük nyílik arra, hogy megismerjék az oktatási folyamatot, a tanulás, a szórakozás, a napi tevékenység menetét.

Például: az Ungvári 21-es számú „Fecske” óvodának a fő oldalán olvasható aktuális hírek megtekinthetőek akár 3D-s virtuális óvodai túraként, valamint tájékozódni lehet feltöltött videók segítségével a gyermekek óvodás életéről és óvodai információkról. A szülők megnézhetik, hogyan foglalkoznak gyermekeikkel különböző oktatási és nevelési irányzatokon belül. Például olyanok mint: „Ökológiai

utakon barangolunk”, „A csillagos ég titkai”, „A színfalak mögött”, „A varázsecset műhelyében”, „Meghívunk múzeumunkba”, „A mi hobbink”, „Az óvodánk hagyományai”. Külön részben találhatóak a „Pszichológus tanácsai”, ahol a szülők választ kaphatnak az őket érdeklő pszichológiai kérdésekre. Továbbá megnézhetik az óvoda nemzetközi projektjeit és kapcsolatait. A „Fecske” óvodának vannak saját kiadványai, amelyeket szintén itt meg lehet tekinteni [5].

Összegezve a kisgyermekkorú IKT-használatot a támogatók és ellenzők által felvonultatott érvek alapján, legtöbbször egyéni megítélés, szubjektív vélemény húzódik meg, hiszen világszerte elenyésző azon empirikus vizsgálatok száma, amelyek a hét éven aluli gyermekek és az IKT kapcsolatának bármely aspektusa fel-táráására összpontosítanak. Tény azonban az, hogy a mai gyermekek már jóval korábban annál, hogy írni/olvasni tudnának használgák az IKT-és eszközöket, valamint fogyasztják az általuk közvetített tartalmakat (McKenney & Voogt, 2012). Így Ollé (2013, p. 11.) szerint „ma már felesleges úgy tenni, mintha ez a folyamat lassítható vagy érdemben megakadályozható lenne”, hiszen a tiltás ellenére a számítógép, az internet a gyermekek hétköznapi életének természetes része, használják is azokat [1].

Ezért, ott, ahol lehetőség adódik a gyermekek számára, kiscsoportokban, valamint egyénileg szervezett munka mellett, az óvónők segítenek az alapvető számítógépes ismereteket elsajátítani. Az IKT felhasználása által a gyerekek nemcsak megtanulják a számítógép használatának alapjait, hanem segítségével lehetőséget kapnak arra, hogy különböző didaktikai játékokat játszhassanak. Az óvodások számítógépes műveltségének fejlesztése, a következő munkatevékenységeket foglalja magában:

- beszélgetések: a számítógép és jelentőségéről a modern ember életében, a modern információs technológiákról, a számítógép felépítéséről és főbb részéről;
- gyakorlati foglalkozások, amelyeken az óvódás gyakorlati tudást szerez az alap számítógépes „párbeszéd” lehetőségeiről, a körülötte lévő világról [3].

4 Az IKT technológiákról való tájékozottság és használatának mérése a kárpátaljai óvónők körében

Az Állami Statisztikai Szolgálat, Ukrajna Kárpátaljai Régiójának Statisztikai Hivatala jelentése alapján, Kárpátalja területén 4807 ember dolgozik pedagógusi beosztásban, közülük 3336 óvónő [4]. Hogy tisztázzuk milyen szinten tájékozottak és használják az IKT technológiákat a kárpátaljai óvónők, készítettünk egy kérdőíves felmérést, amelyben 42 óvónő vett részt, akik a Kárpátaljai Pedagógus Továbbképző Intézet tanfolyamán voltak jelen. Mivel a megkérdezettek az óvónők számának csak az 1,25% teszik ki, ezért nem állítjuk azt, hogy ez egy kimerítő

kutatás eredménye, de igyekszünk rálátást mutatni a kutatott problémára. A felmérés kezdeténél az volt a feltételezésünk, hogy az IKT technológiákban jobban tájékozottak a városi, felsőfokú végzettséggel rendelkező és közepes óvodai szakmai gyakorlattal rendelkező óvónők. Ezért megkértük a válaszadókat, hogy tüntessék fel, milyen óvodában dolgoznak (városiban vagy megyeiben), végzettségüket és az óvodai szakmai gyakorlatban töltött évek számát. Az 1. számú diagramban látható a megkérdezettek száma, amely megoszlott, 64%-ban a megyei óvodák óvónőire, 36%-ban pedig a városiakra.

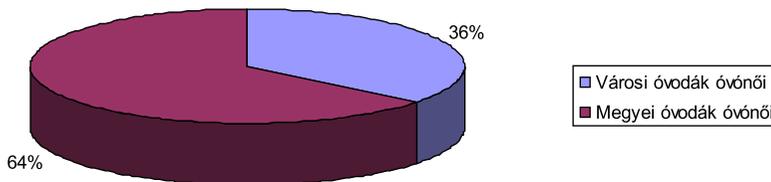


Diagram 1: A kikérdezésben résztvevő városi és megyei óvónők megoszlása.

A kérdőív kilenc kérdésből állt. Először azt akartuk kideríteni, hogy van-e otthon minden óvónőnek számítógépe? Milyen szintű számítógépes ismeretekkel rendelkezik? Vett-e részt IKT-tanfolyamokon? A továbbiakban pedig, ezekre a kérdésekre akartunk választ kapni: hogy hol szoftták felhasználni az IKT-t: a foglalkozásokhoz való készülődéskor; a foglalkozásokon; önképzésnél; vagy egyéb helyzetekben? Milyen célból használják a számítógépet?: szövegszerkesztésnél, táblázatok készítésénél, az elektronikus prezentációk készítésénél. Milyen gyakran használja az IKT-t?: naponta; hetente egyszer; havonta egy vagy két alkalommal; negyedévenként egy vagy két alkalommal. Feltettünk néhány általános kérdést is: Ön szerint az IKT megkönnyíti az óvónő munkáját?; Óvodájában meg vannak teremtve az IKT használatára szükséges feltételek?; Az óvoda vezetősége támogatja az IKT használatát?

A 2. számú diagram tartalmazza a kárpátaljai óvónők gyakorlatban használt IKT-eszközöket, a kérdőív összesített válaszait, miszerint kiderül, hogy a megkérdezett óvónők közül 20%-nak nincs otthon számítógépe. Itt nincs jelentősége annak, hogy az illető községben vagy városban él és milyen a végzettsége. Ami a válaszadókat összeköti, az a szakmai gyakorlatban töltött évek száma. Tulajdonképpen arra a következtetésre jutottunk, hogy az idősebb generáció bizony kevésbé használja az IKT.

A második kérdésre „Milyen szintű számítógépes ismeretekkel rendelkeznek?” az óvónők 20% úgy válaszolt, hogy megfelelő szintű számítógépes ismeretekkel rendelkezik (a válaszadók körében voltak falusi, több mint 20 éves óvodai szakmai gyakorlattal rendelkező, középfokú végzettségű óvónők, továbbá, falusi, több

mind 10 éves óvodai szakmai gyakorlattal rendelkező, felső- és középfokú végzettségű óvónők és városiak, akik felsőfokú végzettségűek és kevesebb mint 5 éves szakmai óvodai gyakorlattal rendelkeznek), az óvónők 10%-nak válasza szerint nem rendelkeznek számítógépes ismeretekkel (a válaszadók körében voltak: falusi, több mint 20 éves óvodai szakmai gyakorlattal rendelkező, középfokú végzettségű óvónők, valamint falusi, több mint 20 éves óvodai szakmai gyakorlattal rendelkező, felsőfokú végzettségűek). A válaszadók többsége (70%) úgy értékelte, hogy részben rendelkezik számítógépes ismeretekkel.

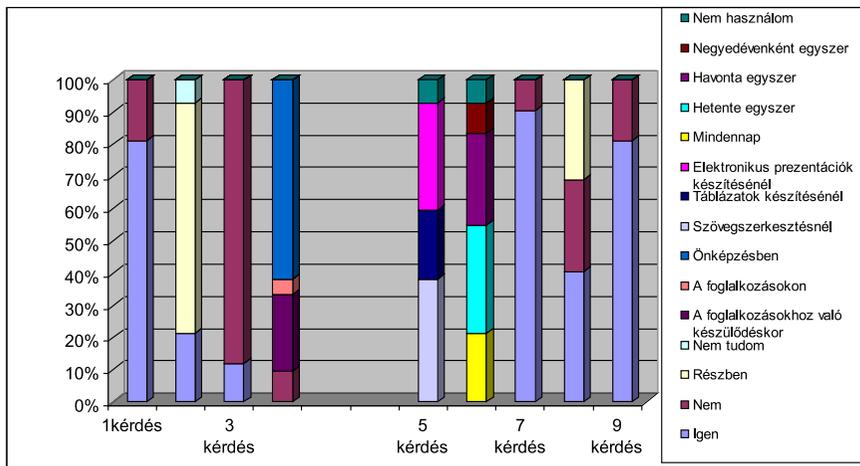


Diagram 2: Az IKT használata a kárpátaljai óvónők munkájának gyakorlatában.

Elszomorító, hogy a megkérdezettek 10% vett részt IKT-és tanfolyamokon. Közülük főleg a városi, kevesebb mint 5 éves óvodai szakmai gyakorlattal és felsőfokú végzettséggel rendelkező óvónők, valamint a több mint 10 éves óvodai szakmai gyakorlattal rendelkező, felső- és középfokú végzettségű óvónők. Mint látjuk, ez főleg azok az óvónők, akik az utóbbi időben szerezték meg a diplomájukat.

Hogy orvosoljuk az adott problémát, a hatékony számítógépes- és a szabad internethasználat érdekében a Kárpátaljai Pedagógus Továbbképző Intézet oktatási programjában szerepelnek a következőoktató jellegű előadások: „Az IKT jelentősége az oktatásban”, „Tanulunk nyomtatni”, „Hozzunk létre egy prezentációt”, „Bevezetés az internet használatának rejtelmeibe”, „Az intézmény weboldalának létrehozása”, „Az internet és a biztonság”, stb. A foglalkozásokon való részvétel segíti a pedagógusok továbbképzését a computer és az internet használatában.

Elemezve azt a kérdést, hogy hol használják az IKT-t, azt látjuk, hogy a megkérdezettek 62%-a az önképzést választotta. A válaszadók 23%-a, a foglalkozásokhoz való készülődéskor, 0,5%-a, a foglalkozásokon és 10%-uk egyáltalán nem

használja. Arra a kérdésre, hogy milyen célból használják a számítógépet: a válaszadók 38%-a a szövegszerkesztésnél és 33%-uk az elektronikus prezentációk készítésénél, 21%-uk a táblázatok készítésénél és 0,8%-uk pedig egyáltalán nem használja az IKT-t.

Összesítve a két kérdést biztosan állíthatjuk azt, hogy a kárpataljai óvónők az önképzéshez és a foglalkozásokhoz való készülődéskor használják az internetet és a megszerzett információt elektronikus formában Microsoft Word formátumban szokták leírni és elmenteni. A foglalkozásokon prezentációkat használnak, amiket a Microsoft PowerPoint segítségével készítenek. Elenyésző 21%-uk tud táblázatokat készíteni a Microsoft Excel program segítségével.

Az óvónők 21%-a naponta használja az IKT-ét. A válaszadók többsége (33%) hetente egyszer használja az IKT-ét. Majdnem ugyanolyan arányban a válaszadók 28%-a havonta egy vagy két alkalommal használja az IKT-ét. 10%-a negyedévenként egy vagy két alkalommal és 0,8%-a pedig egyáltalán nem használja.

Az általános kérdésekre, hogy Ön szerint az IKT megkönnyíti az óvónő munkáját?; Óvodájában meg vannak teremtve az IKT használatára szükséges feltételek?; Az óvoda vezetősége támogatja az IKT használatát? meglepő válaszokat kaptunk. Eredetileg azt feltételeztük, hogy minden óvónő azt fogja válaszolni, hogy az IKT megkönnyíti az óvónő munkáját és hogy az óvoda vezetősége támogatja az IKT használatát, de a válaszokból kiderült, hogy mégsem. Az óvónők 10%-a azt válaszolta, hogy szerinte az IKT nem könnyíti az óvónő munkáját és 20%-a pedig, hogy az óvoda vezetősége nem támogatja az IKT használatát. Sajnos, a kérdőív-ből nem derült ki, hogy miért és, hogy milyen korosztályúak, végzettségűek azok az óvodavezetők, akik így vélekedtek, csak arra jöttünk rá, hogy a válaszok nem függték attól, városi vagy megyei óvodákról van szó, mivel mind a városi mind a megyei óvónők semleges válaszokat adtak.

Ami az „Óvodájában meg vannak teremtve az IKT használatára szükséges feltételek?” kérdést illeti, a válaszok majdnem egyenletes arányban oszlottak szét. A válaszadók 41%-a azt vallotta, hogy óvodájában meg vannak teremtve a feltételek az IKT használatára, 28%-a azt, hogy nem, és 31%-a pedig, hogy részben vannak megteremtve a feltételek az IKT használatára óvodájában.

Külön elemeztük a kérdőív válaszait és feltüntettük egy diagramban, figyelembe véve az óvónők szakmai gyakorlatát: Több mint 20 éves szakmai gyakorlattal rendelkező felsőfokú végzettségű óvónők (3 sz. Diagram), Több mint 5 éves szakmai gyakorlattal rendelkező felsőfokú végzettségű óvónők (4 sz. Diagram).

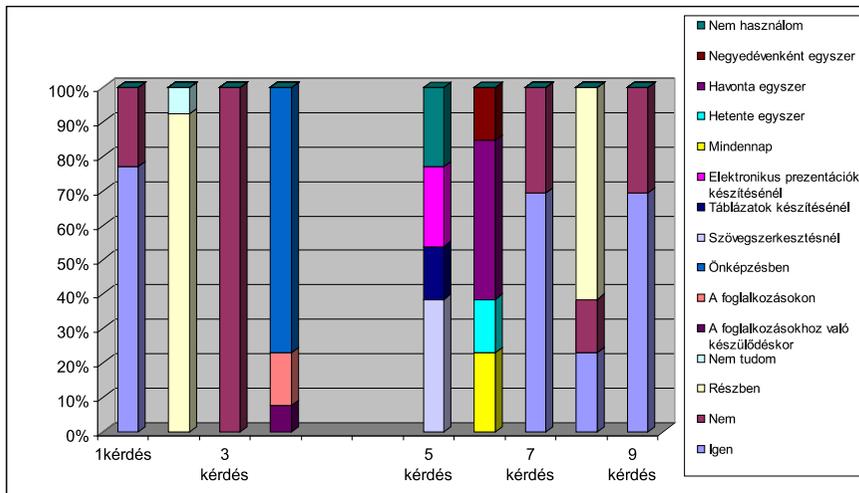


Diagram 3: Az IKT használata több mint 20 éves szakmai gyakorlattal rendelkező felsőfokú végzettségű óvónők körében.

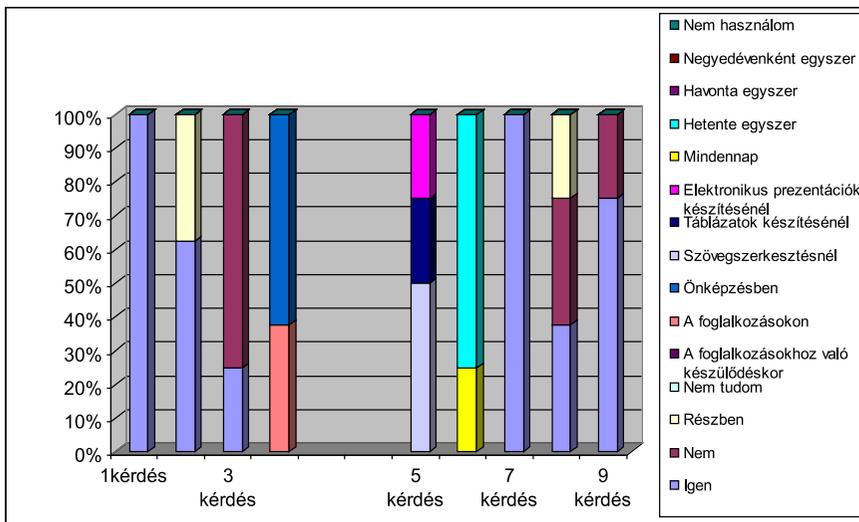


Diagram 4: Az IKT használata több mint 5 éves szakmai gyakorlattal rendelkező felsőfokú végzettségű óvónők körében.

5 Összegzés

Elemezve a válaszokat arra a következtetésre jutottunk, hogy főleg az óvónők életkora befolyásolja az IKT használatának gyakoriságát. Mint látjuk a 3-as és 4-es diagramokból az idősebb korosztályú óvónők 23%-ból kiderül, hogy még nincs otthon számítógépük, míg a fiatalabbaknál 100%-ban van. Az idősebbek 92%-a részben és 0,8%-a pedig nem rendelkezik számítógépes ismeretekkel. A fiatalabbak 63%-a jól és 37%-a pedig részben rendelkezik számítógépes ismeretekkel. Sajnos nagyon kevés óvónő vesz részt IKT-és tanfolyamokon, az idősebbek közül senki, a fiatalabb korosztályúak közül csak 25%-uk. A felsőfokú végzettségű óvónők, koruktól függetlenül, főleg az önképzésükben és a foglalkozásokon szokták használni az IKT-ét, valamint szövegszerkesztésnél, táblázatok és az elektronikus prezentációk készítésénél, kivéve azok, akik nem rendelkeznek IKT-és ismeretekkel. Ami az IKT használatának gyakoriságát illeti, megint látható a különbség. Az idősebbek havi vagy két alkalommal, negyedévenként egy vagy két alkalommal és csak 23%-a használja a számítógépet mindennap. A fiatalabbak naponta vagy legalább hetente egyszer használják az IKT-ét. A fiatalok 100%-a úgy véli, hogy az IKT megkönnyíti az óvónő munkáját míg idősek 31%-a szerint pedig nem.

Az IKT-eszközök mindennapi életünk szerves részévé váltak, az innovatív technológiák mára a legtöbb munkafolyamat elvégzéséhez elengedhetetlenek. Az IKT-eszközök, a munka világához hasonlóan, az elmúlt évtizedekben az oktatásban is új lehetőségeket tártak fel. Az oktatási rendszerek állandó nyomás alatt állnak, hogy biztosítsák a 21. században kulcsfontosságúnak tartott IKT-kompetencia elsajátításához szükséges infrastrukturális hátteret, az információkhoz tudáshoz való gyorsabb és hatékonyabb hozzáférést, továbbá a különféle technológiai eszközök módszertani integrációjával megvalósítsák a tudás innovatív módon történő elsajátítását, valamint a tudásgazdag tanulási környezet kialakítását [6, 7]. Ez alól az óvoda sem kivétel. Az óvodapedagógusoknak megfelelő digitális műveltséggel kell rendelkezniük, tudniuk kell, hogy az óvodai nevelés mely szakaszában és hogyan használják ezen eszközöket hatékonyan a személyes, szociális és érzelmi fejlődés, valamint a kommunikáció, a nyelvi, a matematikai, a fizikális fejlődés és a kreativitás fejlesztése céljából.

A Kárpátaljai óvodapedagógusok digitális műveltségi szintjének javítási lehetőségeit abban látjuk, hogy elsősorban lehetőséget kell biztosítani az óvónők számára az IKT tanfolyamokon való részvételhez és az óvodákban megteremteni azon feltételeket, melyek az IKT használatára szükségesek. Ezekre a kulcsfontosságú kérdésekre a választ, a következő publikációinkban vitatjuk meg.

References

1. FÁYNÉ DOMBI, A., HÓDI, Á., KISS, R., 2016. IKT az óvodában: kihívások és lehetőségek. In *Magyar Pedagógia*. Vol. 116, évf. 1. szám, pp. 91–117. (http://www.magyarpedagogia.hu/document/Dombi_MPed20161.pdf). Last accessed: July 4, 2017.

2. *Oktatási Portál Kárpátaljai régió.* (<http://zakosvita.com.ua/uk/site/elektronna-restratsiya-v.html>). Last accessed: July 4, 2017.
3. REHO, A., 2015. *IKT eszközök alkalmazása az ukrán óvodai nevelésben //* Agria Media 2014 XI. Információtechnikai és Oktatástechnológiai Konferencia és Kiállítás Eszterházy Károly Főiskola – 2014. október 8–10. / Szerkesztette: Dr. Nádasi András. Felelős kiadó: az Eszterházy Károly Főiskola Médiainformatikai Intézet Eger, 2015, pp. 496–503. ISBN 978-915-5621-15-4.
4. *Діяльність закладів освіти у Закарпатській області.* Статистичний збірник / За редакцією Г. Д. Гриник Ужгород: Державна служба статистики України Головне управління статистики у Закарпатській області, 2016. 124 p.
5. *Ластовичка Дошкільний навчальний заклад №21,* м. Ужгород (<https://www.lastovichka.in.ua/>). Last accessed: July 6, 2017.
6. STOFFOVÁ, V.: *Počítač – univerzálny didaktický prostriedok.* Nitra : UKF v Nitre, 2004. 172 p. ISBN 80-8050-765-1.
7. STOFFOVÁ, V. – STOFFA, J.: O naplňovaní didaktických zásad pri využívaní nových didaktických technológií. In *Modernizace vysokoškolské výuky technických předmětů : Sborník příspěvků z mezinárodní konference.* 1. vyd. Hradec Králové : Gaudeamus, 2000, s. 203–208. ISBN 80-7041-723-4.

Reviewed by: Ing. Ildikó Pšenáková, PhD.

Contact address

Dr. Reho Anna

A Kárpátaljai Pedagógus Továbbképző Intézet

Pedagógia és Pszichológia Tanszék

Volosin út.35, 88000 Ungvár

E-mail: anna.reho26@gmail.com

GRY I ZABAWY JĘZYKOWE W EDUKACJI WCZESNOSZKOLNEJ NA PRZYKŁADZIE JĘZYKA ANGIELSKIEGO

Elżbieta SAŁATA, Michalina KARAŚ, PL

Streszczenie: Nauczyciele edukacji wczesnoszkolnej powinni możliwie jak najczęściej stosować gry i zabawy językowe, ponieważ dzięki nim dzieci przyswajają dużo więcej i efektywniej nie tylko słownictwo, ale także polecenia i dialogi. Techniki ludyczne wykorzystywane przez nauczycieli stymulują takie obszary wiedzy i umiejętności jak: mówienie, pisanie, czytanie, słuchanie i pamięć. Celem opracowania jest zbadanie i przedstawienie opinii nauczycieli i rodziców na temat częstotliwości wykorzystania przez nauczycieli gier i zabaw językowych w edukacji wczesnoszkolnej.

Słowa kluczowe: gry, zabawy, język angielski, techniki ludyczne, edukacja wczesnoszkolna.

GAMES AND ACTIVITIES IN EARLY SCHOOL EDUCATION AS EXEMPLIFIED BY ENGLISH LANGUAGE

Abstract: Teachers of early school education should use games and activities as often as possible because thanks to them children absorb more things and more effectively not only vocabulary but also commands and dialogues. Ludic techniques used by teachers stimulate such areas of knowledge and skills as: speaking, writing, reading, listening and memory. The purpose of the study is to examine and provide the opinions of teachers and parents about the frequency of language games' usage by teachers in early childhood education.

Keywords: games, playing, English language, ludic techniques, early school education.

1 Wprowadzenie

W obecnych czasach możemy zaobserwować wzrastającą tendencję wykorzystywania gier i zabaw językowych przez nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej. Są narzędziem, dzięki któremu uczeń ma sposobność naturalnego przyswajania i posługiwania się językiem [1]. Dzięki zastosowaniu technik ludycznych¹, uczniowie szybciej i efektywniej przyswajają wiedzę dotyczącą języka angielskiego [1], a także rozwijają podstawowe umiejętności, jak: mówienie, pisanie, czytanie, pamięć, słuchanie czy pisanie [8].

2 Pojęcie gier i zabaw w świetle literatury

Nauczyciele edukacji wczesnoszkolnej powinni przede wszystkim korzystać z technik i metod oferowanych przez pedagogikę zabawy będącą symbolem metodycznych poszukiwań, które upraszczają proces nauczania. Ten rodzaj pedagogiki podejmuje próbę przekształcenia założeń teoretycznych na przykładowe sytuacje, dzięki którym ich uczestnik ma możliwość rozwijania swoich najlepszych stron bez odczuwania lęku [9]. Dzięki użyciu w nauczaniu gier i zabaw istnieje możliwość zaangażowania wszystkich zmysłów dziecka w proces uczenia się.

Gra dydaktyczna to według W. Okonia [7] rodzaj metody nauczania należącej do grupy metod problemowych w procesie nauczania i uczenia się, polegającej na rozwiązywaniu zagadnień praktycznych i teoretycznych. K. Kruszewski [4] twierdzi, że gry dydaktyczne organizują treści kształcenia w realne modele zdarzeń, zjawisk czy procesów po to, aby przybliżyć proces poznawczy uczniów do poznania bezpośredniego dzięki umożliwieniu posługiwania się i manipulowania danym modelem. Gry i zabawy językowe zaliczane są do kategorii gier dydaktycznych, można więc oba pojęcia stosować zamiennie. Według A. Mróz [6] gry językowe można zdefiniować jako metody nauczania i uczenia się, które wymuszają używanie języka obcego w celu osiągnięcia założonego rezultatu. Takim określonym, nadrzędnym celem nauczania powinno być jak najszybsze i najefektywniejsze przyswojenie języka obcego przez uczniów. Nauka języka obcego będzie przynosiła pozytywne efekty, jeśli również cechy rozwojowe uczniów będą uwzględniane w procesie dydaktyczno-wychowawczym [2]. Procesy poznawcze, takie jak: myślenie, mowa, pamięć, inteligencja czy uczenie się, są także bardzo ważnymi czynnikami determinującymi nauczanie i uczenie się. Percepcja dzieci w młodszym wieku szkolnym wpływa na istotne różnice w poziomie rozwoju fizjologicznego, społecznego oraz psychicznego i zależy od posiadanego doświadczenia życiowego. Dodatkowo nauczanie językowe powinno umożliwiać zaobserwowanie i zrozumienie występujących świecie różnic kulturowych oraz przygotować ucznia do sprawnego porozumiewania się z osobami innych narodowości (Dz. U, poz. 803).

3 Częstotliwość stosowania gier i zabaw językowych w opinii badanych nauczycieli i rodziców

Czy gry i zabawy językowe są często stosowane przez nauczycieli edukacji wczesnoszkolnej? Aby odpowiedzieć na powyższe pytanie przeprowadzone badania wśród nauczycieli uczących w klasach I-III szkół podstawowych oraz rodziców z Radomia i podmiejskiej gminy Zakrzew. W badaniach wzięło udział 30 nauczycieli języka angielskiego i 15 rodziców. Z rodzicami przeprowadzono wywiad, natomiast nauczyciele zostali poddani badaniu ankietowemu.

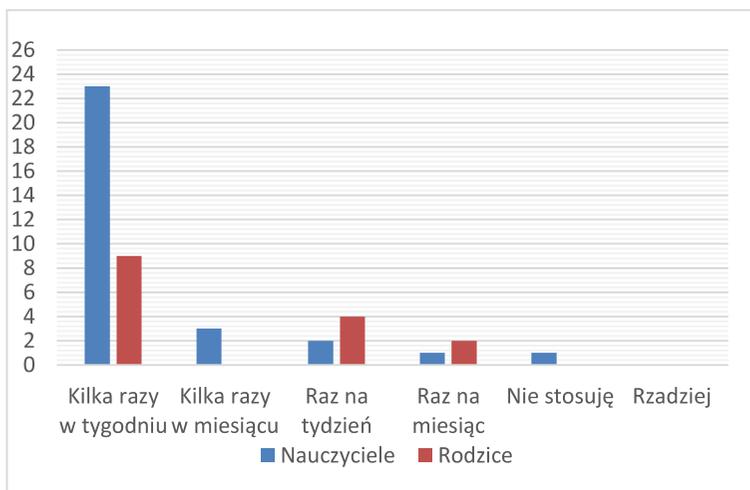
¹ Techniki ludyczne – nauczanie poprzez zabawę [3]

W pierwszym pytaniu nauczyciele mieli udzielić odpowiedzi czy w procesie nauczania języka angielskiego wykorzystują gry i zabawy językowe. Zdecydowana większość (97%) ankietowanych stosuje gry i zabawy językowe. Potwierdzili to również wszyscy rodzice (100%).

Można zatem przypuszczać, iż nauczyciele stosują gry i zabawy językowe, gdyż widzą w nich większą możliwość rozwijania umiejętności językowych, jak również tworzeniu przyjaznej atmosfery. Dzięki temu dzieci są otwarte, a także z łatwością i bez obaw używają języka obcego. Podczas przyswajania systemu leksykalno-gramatycznego danego języka, uczniowie jednocześnie poznają kulturę i życie społeczne w innych krajach. Gry i zabawy są również doskonałym narzędziem motywacyjnym wspomagającym pracę nauczyciela [5].

Skoro tak wielu dydaktyków korzysta z technik ludycznych podczas swoich zajęć to warto również zwrócić uwagę na to jak często je wykorzystują. Na wykresie 1. zostały przedstawione odpowiedzi nauczycieli i opinie rodziców, które zdecydowanie pokazują jak ważne jest wykorzystanie technik ludycznych w nauczaniu.

Ankietowani nauczyciele mieli za zadanie zaznaczyć jak często stosują gry i zabawy językowe w procesie dydaktycznym. Mogli wybrać jedną z sześciu odpowiedzi skali rankingowej: kilka razy w tygodniu, raz na tydzień, raz na miesiąc, kilka razy w miesiącu, rzadziej, nie stosuję.



Wykres 1: Częstotliwość stosowania gier i zabaw językowych w procesie dydaktycznym wg nauczycieli i rodziców. (Źródło: badania własne.)

Odpowiedź „Kilka razy w tygodniu” wybrało 77% ankietowanych. 10% badanych sięga po gry i zabawy językowe kilka razy w tygodniu. Nauczyciele korzystający z nich raz na tydzień i raz na miesiąc stanowią równo po 3% respondentów. Jedna osoba nie wykorzystuje gier i zabaw w swojej pracy z uczniami w klasach I–III. Wśród przedstawionej listy, ankietowani nie wybrali odpowiedzi „rzadziej”.

Takie samo zdanie mają rodzice. Większość z nich (60%) w wywiadzie wskazywała na to, że gry i zabawy językowe są przeprowadzane przez nauczycieli kilka razy w tygodniu. 27% stwierdziło, że ma to miejsce raz na tydzień. Natomiast tylko 13% było zdania, iż techniki ludyczne są wykorzystywane raz na miesiąc.

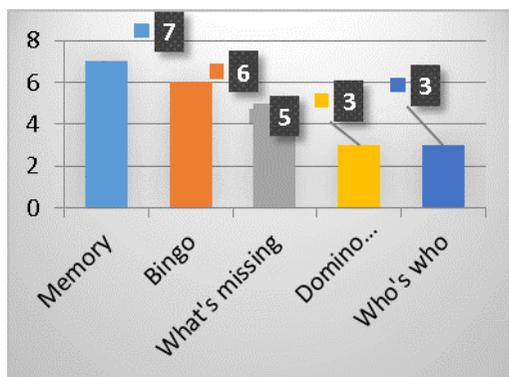
Można więc stwierdzić, że wykorzystanie gier i zabaw w procesie dydaktycznym jest na tyle ważnym elementem w nauczaniu języka angielskiego, że należy je stosować jak najczęściej, tak, aby uzyskiwać jak najlepsze efekty i w jak najlepszy sposób spożytkować naturalne predyspozycje uczniów.

Następne pytania miały za zadanie dostarczyć informacji o rodzajach gier i zabaw językowych stosowanych przez nauczycieli, ich znaczenia w doskonaleniu umiejętności szkolnych dzieci, a także oceny zaangażowania dzieci w zabawy wykorzystujące techniki ludyczne oraz ilości czasu poświęcanego przez dydaktyków na ich przeprowadzenie.

Otrzymane odpowiedzi na pytanie, w którym ankietowani mogli wybrać maksymalnie trzy gry i zabawy językowe, których używają najczęściej, pokazały, że największą popularnością cieszy się *Memory*, wskazane przez 25%. 18% nauczycieli stosuje *Bingo*. Mniejszą popularnością cieszą się *What's missing?* (12%) i *Board games* (11%). Najmniej popularne są: *Simon says* (5%), *Wisielec* (5%), *I spy* (4%), *A flashcard race* (4%), *Fruit salad* (4%) oraz *Domino obrazkowe* i *Who's who*, które wybrało równo po 4%. Ponadto kilka osób wybrało opcję inne i podało swoje własne propozycje: *Chinese Whispers* (4%), *Hungry Monster* (2%), *Doodle* (2%), *Scrabble* (2%) i *Where's Simon* (2%).

Rodziców poproszono o wskazanie gier i zabaw językowych, które potrafią wymienić ich dzieci. Po przeanalizowaniu ich odpowiedzi, okazało się, iż w pamięci uczniów najbardziej utkwiły: *Memory* wybrane przez 22% z nich i *Bingo* wskazane przez 15%), co pokrywa się z wynikami uzyskanymi za pomocą ankiety przeprowadzonej z nauczycielami. Kolejne gry wymieniane przez rodziców to: *What's missing* (12%). Równo po 7% osób wybrało: *Who's who*, *Simon says*, *Domino obrazkowe*, a po 5%: *Fruit salad* i *Board games* (5%). Po 3% wskazań otrzymały: *A flashcard race*, *I spy*, *Wisielec*, *Scrabble*, *Hungry Monster* i *Doodle*. Wszyscy rodzice zgodnie stwierdzili, że ich dzieci lubią gry i zabawy językowe. Mieli oni dodatkowo podać 2 gry, które najbardziej lubi ich dziecko. W tym pytaniu również największą ilość głosów zyskała gra *Memory*, wskazana przez 29% respondentów. Na drugim miejscu uplasowało się *Bingo* wybrane przez 25%. Następnie

kolejno wskazywane były *What's missing* (21%), *Domino obrazkowe* (12%) i *Who's who* (13%).



Wykres 2: Gry i zabawy językowe, które lubią dzieci badanych rodziców.

(Źródło: badania własne.)

Charakterystyka dwóch najczęściej wybieranych przez nauczycieli i rodziców gier, tj. *Memory* i *Bingo*, jest na tyle jasna, aby zauważyć, że będą one rozwijały zwłaszcza takie umiejętności jak pamięć, mówienie, słuchanie i koncentracja. Gra *Memory* polega na odszukiwaniu par takich samych kart. Gracze po kolei odkrywają kartoniki z obrazkami lub napisami dotyczącymi określonej kategorii tematycznej. Muszą zapamiętywać położenie wcześniej odstawianych kart. Wygrywa ten, kto zbierze więcej par. W grze *Bingo* gracz otrzymuje planszę zawierającą np. ilustracje dotyczące omawianego tematu – np. *animals* (zwierzęta). Nauczyciel (lub uczeń) wymienia nazwy zwierząt znajdujące się na kartach, a pozostali gracze zaznaczają je na swoich planszach, o ile takie zwierzę tam występuje. Wygrywa ta osoba, która pierwsza zaznaczy wszystkie obrazki na swojej planszy.

4 Zakończenie

Analizując wyniki można stwierdzić, iż dzięki zastosowaniu technik ludycznych, uczniowie szybciej i efektywniej przyswajają wiedzę dotyczącą języka angielskiego. Zaangażowanie uczniów w tego typu jest na tyle duże, aby stwierdzić, że lubią tę formę realizacji zadań dydaktycznych.

Z prezentowanych badań wynika, iż w celu zwiększenia efektywności zajęć nauczyciele powinni wykorzystywać jak najczęściej różnorodne gry i zabawy językowe. Nauka przez zabawę wpływa na szybsze zapamiętywanie słów i zwrotów w języku angielskim.

Nauczyciele powinni wykorzystywać gry i zabawy, ponieważ dzieci w wieku wczesnoszkolnym potrzebują ruchu i zabawy. Zabawa, która jest w odpowiedni

sposób zaplanowana, sprawia że dzieci są mniej bojaźliwe, bardziej aktywne i śmielsze. W nauczaniu języka angielskiego powinno się brać pod uwagę przede wszystkim cechy rozwojowe oraz możliwości dzieci. Na dalszy plan schodzi przyswojenie języka za wszelką cenę. Zabawa pozwala dzieciom na osiągnięcie sprawności poznawczych, ruchowych oraz językowych, ale jednocześnie wpływa na ich ogólny rozwój.

References

1. BYRNE D. (1995) *Games. Teaching Oral English*, Longman Group UK Limited, Harlow.
2. HARMER J. (2007) *How to teach English: An Introduction to the Practice of English Language Teaching (2nd Edition)*, Longman Publishing Group, London, p. 14.
3. JANICKA M. (2014) *Pakiet metodyczny dla nauczycieli języków obcych I etapu edukacyjnego*, Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa, s. 15.
4. KRUSZEWSKI K. (1991) *Gry dydaktyczne*, (w:) K. Kruszewski (red.), *Sztuka nauczania T.1*, PWN, Warszawa, p. 164.
5. MOTYL S. (2012) *Rola gier edukacyjnych w nauczaniu języka niemieckiego*, „Językoznawstwo: współczesne badania, problemy i analizy językoznawcze”, Nr 6, p. 105–113.
6. MRÓZ A. (2005) *Gry i zabawy w procesie nauczania języków obcych* „Języki obce w szkole. Czasopismo dla nauczycieli”, Nr 1/2005, p. 164.
7. OKOŃ W. (1984) *Słownik pedagogiczny*, PWN, Warszawa, p. 358.
8. SCOTT W. A., YTREBERG L. H. (1995) *Teaching English to Children*, Addison Wesley Publishing Company, Boston, p. 5.
9. WALCZEWSKA-KLIMCZAK G. (1995) *Pedagogika zabawy, czyli radość współdziałania*, „Wychowanie w przedszkolu” nr 10, p. 583.

Reviewed by: prof. Ing. Ján Stoffa, DrSc.

Contact address

Elżbieta Sałata, PhD.

Department of Pedagogy and Psychology, Kazimierz Pulaski University of Technology and Humanities in Radom; 31, Chrobrego; 26-600 Radom

tel.: +48483617360, e-mail: e.salata@uthrad.pl

Michalina Karaś, mgr

Department of Pedagogy and Psychology, Kazimierz Pulaski University of Technology and Humanities in Radom; 29, Malczewskiego; 26-600 Radom

tel.: +48483617027, e-mail: m.karas@uthrad.pl

Several Problems of School Education and Teacher Preparation

PROBLEMS OF TEACHERS RELATED TO TEACHING HYGIENE AT WORK AND HEALTH PROTECTION IN PRIMARY EDUCATION AT ELEMENTARY SCHOOL

Melánia FESZTEROVÁ, SR

Abstract: The main objective of the current school system is to acquire new knowledge with the perspective of their further use in practice. We are building an adaptable education system in which education systems respond to changes related to individual areas of human activity. We present some knowledge and experience related to Occupational health and safety (OHS) in primary education at elementary school. A good understanding and an appropriate knowledge system can be a support for teachers in the area of OHS education. Experience has shown that a well-prepared pupil is already able to qualify with a creative activity during primary and further education.

Keywords: teacher, education, ability, school system, Occupational Health and Safety (OHS).

1 Introduction

Terms: *technology, adherence to the principles of safe work and work hygiene* are inseparably linked and belong to each other. The main objective of the current school system is the quantity and quality of acquired knowledge (Petlák, 1997; Stoffová, 2004). We are building an adaptable school system. Education systems should respond to changes and needs of individual areas of human activity in the intellectual and material spheres (Furmanek, 2005; Chráska, 1999; Stoffová, 2004). The relationship between education and its application in practical life is fundamentally altered (Melušová, Šunderlík, Čeretková, 2012). Current technology is in no way reminding the technology from several years ago (Juhász, 2015). Today's technology is developing very quickly. Education systems do not follow these changes (Furmanek, 2005).

2 The role of the teacher in education for work hygiene and the observance of health protection

Previous knowledges and experience suggest that training to adhere to the principles of safe work and work hygiene can only be developed in an appropriate

environment. At the moment, we are at a certain technical level. For full self-realization, one needs to have basic knowledge, skills and habits that can be applied in everyday life. Because each individual has a certain effort to comply with OHS, it is necessary from a very early age to develop this human predisposition, taking into account the specific peculiarities of each individual. Observing OHS is a broad-spectrum concept that reflects different approaches. It is characterized by its diversity.

In the educational process, the teacher has an irreplaceable role because of the necessity of leading the educational process and its direction towards the stated goal (Stoffová, Stoffa, 2000). The constant tendency to innovate the content of methods and forms of education also brings changes in the teacher's attitude towards a pupil's personality (Baráth, Feszterová, 2004; Rakovská, Horváthová, 2007).

From the lowest grades of elementary school, we should create a good knowledge base for pupils in terms of health and safety at work. The aim is to understand the meaning of the concept of "occupational health and safety and health at work" and to be able to follow the principles related to it.

The most important stage in the educational process is the motivational phase, the awakening of interest, the desire, the effort to achieve something, to prove it and to create something new in order to comply with all conditions of safe work and hygiene at work. An indispensable place at this stage is a *highly-qualified teacher*. The role of the teacher is challenging because the environment is "burdened" not only by misconceptions, but also by habits (Predanociová, Jonášková, Jakubovská, 2016; Sařata, 2013). As a result, the pupil does not have the opportunity to apply his/her knowledge and experience when learning new knowledge because he/she does not know whether they are right or not because he/she does not have enough experience and knowledge to make the right decision.

The young generation needs to be prepared from the first steps and lead to the observance of the principles of safe work. It is important to motivate pupils to comply with OHS with examples from their immediate surroundings, to point out the risks that can arise in the event of non-compliance with hygiene and the principles of safe work. In the contribution, we state that the principles of hygiene and safety at work are observed in pupils of the fourth year of elementary school.

3 Examined issues and survey objectives

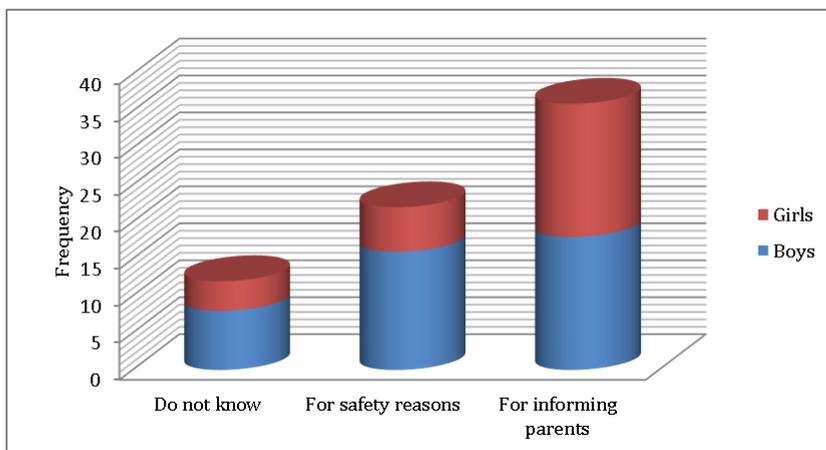
The aim of our survey was to find out how pupils (4th grade) of the elementary school perceive the importance of hygiene compliance and the safety of work and the importance to them.

The survey was conducted between 2015 and 2016 and was attended by 70 respondents. The survey sample was made up of pupils of the 4th grade of the Elementary School in Nitra (42 boys, 28 girls). We used the questionnaire method in

the survey. The pupils were acquainted with how to fill in the questionnaire – by circling one option, adding a response and drawing an image.

The hygiene and hygienic habits related to its observance are among children born in their families since their birth and their adherence should be smooth. Likewise, pupils have been in charge of adherence to hygienic habits and to work safety. We assumed that compliance with them would be adopted at the time of the educational and learning process. Based on good hygienic habits and adherence to the principles of safe work, pupils have an essential foundation that will benefit their future career assignment. It is important for pupils to realize not only the usefulness of specific knowledge and habits from the lowest grades of elementary school, but also the possibility of their application in other subjects of study and especially in everyday practice.

We created questions in the questionnaire on the requirements of hygiene, health and safety. Preparing the questions, our goal was to increase: *the effectiveness of teaching, the usability of knowledge, the use of theoretical knowledge in practice, but also to provide space for creativity and creativity.* The questionnaire was designed to have a clear and specific goal focused on hygiene and safe working with the intention of preserving health and environmental protection.



Graph 1: Responses to item “Do you know why the pupils are enrolled in a classroom book and are missing at school?”

4 Results achieved and their evaluation

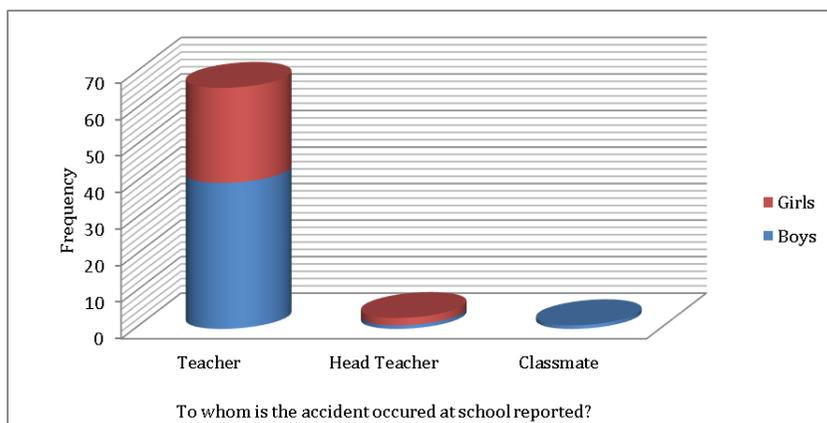
With regard to the age category (10–11 years) and after consultation with the teaching staff, the question mark prepared consisted of 17 questions which were divided into four parts:

- adherence to hygiene in the school facility,
- observance of Occupational safety and health protection during teaching and in extra-curricular activities,
- knowledge related to basic health information (rescue telephone numbers, firefighters),
- knowledge of the properties of chemical substances and chemical mixtures that may endanger health and the environment.

In this work, we interpret the achieved results.

In the questionnaire, *“Do you know why the pupils are enrolled in a classroom book and are missing at school?”* 12 pupils answered that they did not know, 32 pupils for safety and 36 pupils answered that the reason was for parents to be informed. School failure as important information for parents was marked by 86% of boys and 64% of girls (graph 1).

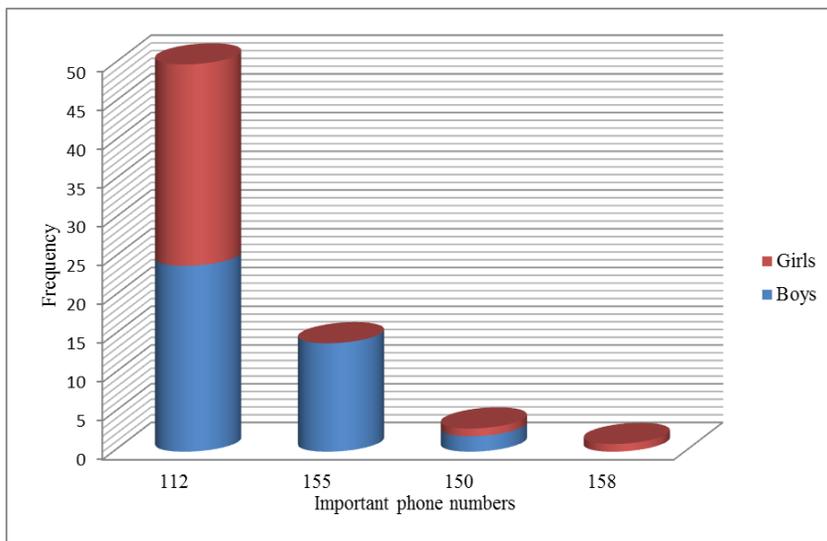
In second item, we focused on hygiene, and we asked pupils or *wearing school slippers*. Of the respondents, 54 pupils answered yes and 16 pupils did (12 boys and 4 girls).



Graph 2: Responses to item *“To whom is the accident occurred at school reported?”*

In third item, we found out or the pupils know who to report at the school if an accident occurs. The options for responding to the questionnaire were as follows: *teacher, director, classmate, no injury reported*. Of the respondents, 66 pupils would report a teacher’s accident and 3 pupil managers and one pupil would inform a classmate (graph 2). None of the respondents would have trapped the accident.

On the item intended for detection if pupil know where the first-aid kit is in school, half of the students questioned knew the correct answer and the other half did not. This item also related to the following questions, asking whether the pupils learned about first aid at school, about its importance. All respondents replied that they are aware that first aid is very important for saving lives.



Graph 3: Responses to item *“Do you know important phone numbers?”*

We’ve finding out if they are informed of the phone number of the Emergency Health Emergency Service. The responses to this item are summarized in graph 3. Graph 3 shows that pupils know important health and life-related numbers. Today’s technology allows every single pupil to have his own mobile phone. From the results obtained, it can be said that today’s schoolchildren are informed about the importance of emergency health phone numbers. Of the interviewed, neither pupil opted to answer that they did not know (phone number 158 selected 1 girl and phone number 150 selected 2 boys and 1 girl).

The next item was about cleaning and disinfecting products that the pupils would know from their home environment. We asked if they noticed the signs (pictograms) on these means, which are related to their content and draw attention to the negative impacts on health and the environment. Of the respondents, 2 boys were able to draw pictograms (toxic, harmful, irritating, dangerous to the environment).

The last items were focused on hygiene. The results from the questionnaire showed that only a small percentage of 4th year students did not wash their hands with soap.

5 Conclusion

The content of education should also address issues of compliance with occupational safety and health principles. It should guide man's actions, predict possible risks regarding safe work, considering the interrelationships. It should also be aimed at protecting health and preserving the quality of life. Fixing the knowledge gained and verifying it in practice strengthens the curriculum and makes the learning process more efficient. As mentioned by the authors Hrbáčková, Nezvalová, Bílek (2010) *“Teacher as facilitator creates suitable conditions for pupil learning. The teacher opens the door, the pupil must come in.”*

A key factor driving economic development and affecting the economic status of individuals is human capital. The aim of each pedagogue is to give the best possible knowledge that will be relevant to the further education of pupils. One of the options that is the centrepiece of the pedagogue's further work is feedback in the form of the assessment of the knowledge that the pupils gained from the teacher. We report on the importance of maintaining hygiene and safety at work from the lowest grades of elementary school. The continuous updating of knowledge, the constant innovation and dissemination of knowledge, as well as the development of the capabilities of the pupils in the field of health and safety, extend their awareness.

Based on past knowledge and experience as well as information from the questionnaire, it can be said that the young generation has knowledge of work hygiene and is also interested in learning in this area. Proper motivation as a dynamising element is an important part of acquiring, maintaining and developing pupil activity in the teaching process as well as hygiene and safety at work. The school providing basic and general education has the opportunity to observe (reveal) individual peculiarities of each individual in the educational process and, by respecting its specific abilities, to program and implement its further development in the field of hygiene and safety.

This work has been supported by the Cultural and Educational Grant Agency (KEGA) of the Ministry of Education, Science, Research and Sport of the Slovak Republic under the Grant No. 044UKF-4/2017.

References

1. BARÁTH, O. – FESZTEROVÁ, M. (2004) Analýza pracovného postupu ako didaktický základ rozvíjania technickej tvorivosti. In *Zborník z konferencie pod názvom „Retrospektívy a perspektívy v edukácii“*. Nitra : PF UKF, 2004. ISBN 80-8050-761-9.

2. FURMANEK, W. (2005) Kierunki poszukiwania struktury wiedzy dla potrzeb edukacji technicznej. In Furmanek, W., Piecuch, A., Walat, W. (Eds). *Technika – Informatyka – Edukacja* : Teoretyczne i praktyczne problemy edukacji informatycznej. Rzeszów : Uniwersytet Rzeszowski, Zakład Dydaktyki Techniki i Informatyki, pp. 13–40. ISBN 83-88845-56-X.
3. CHRÁSKA, M. (1999) *Didaktické testy: príručka pro učitele a studenty učitelství*. Brno : Paido, 1999. 91 p. ISBN 80-85931-68-0.
4. JUHÁSZ, Gy. (2015) A számítógépes molekulamodellézés és a környezetpedagógia közös aspektusai. In *A környezetpedagógia elmélete és gyakorlata*, 2015. ISBN 978-963-7692-64-2.
5. MELUŠOVÁ, J. – ŠUNDERLÍK, J. – ČERETKOVÁ, S. (2012) Interdisciplinary teaching of mathematics and science in Slovakia – pilot study. In Šedivý, O. et al. (Eds.) *Acta Mathematica 15* : Proceedings of the 10th Mathematics Conference in Nitra, Slovakia on September 13, 2012. Nitra : UKF, 2012. Pp. 95–100. ISBN 978-80-558-0135-3.
6. NEZVALOVÁ, D. – HRBÁČKOVÁ, K. – BÍLEK, M. (2010) *Inovace v přírodovědném vzdělávání*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. 68 p. ISBN 978-80-244-2540-5.
7. PETLÁK, E. (1997) *Všeobecná didaktika*. Vydavateľstvo IRIS, 1997, ISBN 80-8878-49-2.
8. PREDANOCYOVÁ, L. – JONÁŠKOVÁ, G. – JAKUBOVSKÁ, V. (2016) The objectives of education in the context of civics – competence of teacher. In *SGEM 2016* : 3rd International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts, Bulgaria, vol. 1, 2016, pp. 1159–1166.
9. RAKOVSKÁ, M. – HORVÁTHOVÁ, D. (2007) Prírodovedné schopnosti žiakov v kontexte zmenených požiadaviek na vzdelanie. In *Rozvoj schopností žiakov v prírodovednom vzdelávaní: Didfyz 2006* : zborník z medzinárodnej konferencie. Nitra : JSMF, FPV UKF, 2007, p. 37. ISBN 978-80-8094-083-6.
10. SAŁATA, E. (2013) *Teoria i praktyka przygotowanie nauczycieli edukacji techniczno-informatycznej*. Poland, Radom : Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny, 2013. 221 p. ISSN 1642-5278.
11. STOFFOVÁ, V. (2004) *Počítač – univerzálny didaktický prostriedok*. Nitra : UKF v Nitre, 2004. 172 p. ISBN 80-8050-765-1.
12. STOFFOVÁ, V. – STOFFA, J. (2000) O naplňovaní didaktických zásad pri využívaní nových didaktických technológií. In *Modernizace vysokoškolské výuky technických předmětů* : Sborník příspěvků z mezinárodní konference. 1. vyd. Hradec Králové : Gaudeamus, 2000, s. 203–208. ISBN 80-7041-723-4.

Reviewed by: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Contact address

Melánia Feszterová, doc. Ing. PhD.
 Department of Chemistry, Faculty of Natural Sciences
 Constantine the Philosopher University in Nitra
 Tr. A. Hlinku 1, SK – 949 74 Nitra
 e-mail: mfeszterova@ukf.sk

Different Problems of School Education and Teacher Preparation

THE PRACTICAL TRAINING OF FUTURE TEACHERS OF INFORMATICS FOR TEACHING IN SCHOOLS

Veronika GABAĽOVÁ, SK

Abstract: The article describes practical training of future teachers of informatics for engaging in primary and secondary schools. Besides teaching deals with the preparation for managerial, control, organizational and administrative activities which constitute integral parts of teachers work at schools. Increased attention is paid to the preparation for teaching both in content and methodological aspects. Mentioned as well as State education programs of Informatics, required documentation to teaching and the training and development of School education programs.

Keywords: teaching, teacher preparation, teaching practice.

1 Methodology of Informatics in teacher's approbation

On the subject (the subjects) of general didactics, which it is usually a part of a common ground, a trade related didactic subjects of teaching informatics and other informatics subject are implemented into the study programme of computer science teacher. This is the case of all university with informatics teacher training master degree programs in Slovakia. These subjects are part of its subject of study programs and ensure their professional department to guarantee coverage of the subject in two subject teacher's approbations.

The model of practical training of students to teach, that we have introduced at the Faculty of Education of Trnava University, was created and tested at the Faculty of Natural Sciences at Constantine the Philosopher University (Stoffová, 2013). But we tried to improve and modernize it in the view of the changes brought by the curricular transformation, new state education programs and new advanced learning technologies.

2 What is taught (what have been taught) in Computer Science at primary and secondary schools – State educational programme

The aim of informatics at the second grade of primary school is to make available to students the basic concepts and techniques used when working with

data in the development of algorithms and computational processes. Information technology in conjunction with information technology creates a platform for all other subjects (Stoffová – Kis-Tóth, 1998; Stoffová, 2007; Pšenáková, 2012).). The subject Informatics is necessary to sharpen the focus on the study of basic universal concepts that go beyond current technology. Available technology should provide informatics education scope for motivation and practical projects (Stoffa – Végh, 2006; Stoffová – Végh, 2006)

The subject Informatics students are encouraged to understand the basic concepts, procedures and techniques used when working with information in computer systems. Science educational content in the State education program (SEP) is divided into five thematic areas:

- Information around us
- Communication through ICT
- The procedures, problem solving, algorithmic thinking,
- The principles of the operation of ICT
- Information Society.

The aim of informatics is that students:

- to be able to develop a logical and algorithmic thinking.
- to be able to develop cooperation and communication,
- acquire the skills required for research work,
- learned the basic concepts and procedures of science,
- learn how to effectively use informatics resources, build a culture of informatics,
- respect the legal and ethical principles for the use of information technology and products.

Informatics education at the high school curriculum expanded primary school, while building foundations of computer science as a discipline. Selection of knowledge is defined to familiarize students with the basic concepts, methods and means of informatics as a science transformed into the training system. The building of the informatics culture among students, educate to the effective use of information civilization with respect for the legal and ethical use of information technology and products (Chráska, 2005; Stoffová, 2007).

3 Teaching experience

3.12 The theoretical part of the preparation

Each student who participate ascent of teaching experience – that actively teaches the lesson must adequately prepare. Preparation for teaching a certain protocol features and given structure. In preparation of the teacher mentioned the topic of the lesson, previous the necessary knowledge needed for successful mastering of a new substance. It also argues that the teaching methods used and didactic resources, didactic technology and educational technology that will benefit from the lesson.

Briefly state the content of teaching and take care of that question has sufficient knowledge to teach art. Indicating a checklist, suggestions for tasks and solutions and, where appropriate themes and ideas for home activities to ensure the fixation of new knowledge. Before teaching practice teacher with an adept teacher training study checked his writing, preparation and discuss the progress of the lesson.

3.13 Implementation of teaching experience

Teaching experience of future teachers Informatics consists of two parts. In the first year of graduate study takes place in the winter and summer semesters. In the winter semester students receive first listens where he attended lessons that implements teacher training. After each lesson, a larger group of students complete a detailed analysis of the lesson. From observing the lesson, the students draw up a report containing, in particular observations, the pros and cons lesson or educational issues, which together with a training teacher discussed. Protocol lesson has a certain standard form where the student will find basic information on the lesson, such as theme, kind of lesson, a description of the activities to be implemented in the classroom, and the like.

During the analysis of the lesson students are actively involved in the debate, evaluate the pros and cons of hours, you will notice the behaviour of the students identify what teaching methods prevailed in the classroom and what other mobilize action elements is necessary in teaching include how useful examples to use, how to evaluate student performance, and the like. Teaching practice is done so in primary and secondary school. University teacher training has signed agreements with training schools, and also signed agreements on work with specific teachers practicing.

In the winter term is then placed itself Teaching Practice. As in the winter term summer term to teaching is inclusion, (ascent) teaching experience in which students study the teachers already teach and the other members of

the group follow the lesson. Teaching Practice is in the range of 12 teaching hours per group of trainees. Part of teaching practice is the Teaching Practice by students from second year at graduated study who has taught 20 lessons (5 in the subject in which prepares theses and 15 in the second approbation subjects).

Teaching experience can be realized in different ways. Ensuring teaching experience in many teachers' colleges have (had) to worry department teaching practice. Currently teaching experience providing specialized department to guarantee the teaching of the subject of approbation.

4 Conclusion

This article provides an overview of the concept of training of future teachers of informatics at pedagogical faculties of Slovak universities. It describes the preparation of teachers of informatics for primary and secondary schools on educational performance in practice. The author when writing the article use their multiannual experience in educating teachers of informatics and in teaching at primary and secondary schools.

In addition to teaching subjects she teaches many other subjects of the teaching curriculum and participate in the creation of her own didactic applications. When teaching she use modern educational technologies that she projects into the practical training of future teachers of informatics. Her extensive experience in information technology enables her to draw up new study programs, load new objects or modify and modernize not only the content but also the method of teaching using new modern teaching techniques and modern educational technologies.

References

1. European Commission: *Report to the European Commission on New modes of learning and teaching in higher education*. [pdf]. Luxemburg : European Union (2014) 66 p. ISBN 978-92-79-39789-9.
2. CHRÁSKA, M. jnr.: Informační výchova, informační technologie. In I. PROCHÁZKOVÁ et al. (ed.): *Technická výchova součást humanistického modelu pregraduální přípravy učitelů*, Olomouc (2005) 69–98.
3. PŠENÁKOVÁ, I.: E-könyv – gazdagabb tartalom – hatékonyabb kommunikáció = e-book richer content – effective communication, 2012. In *Könyv – kommunikáció – kompetencia = book – communication – competence: VI. International Scientific Conference*, Subotica: Újvidéki Egyetem, 2012. ISBN 978-86-87095-20-5, p. 130–138.

4. STOFFOVÁ, V.: Ideálny učiteľ v predstavách budúcich učiteľov informatiky. In *DidInfo 2013 : 19. ročník národnej konferencie*. Ed. L. TRAJTEL. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied (2013) s. 222–228. ISBN 978-80-557-0527-9.
5. STOFFOVÁ, V.: Dynamické údajové štruktúry a ich význam vo vyučovaní programovania [Dynamical data structure and their importance in teaching programming]. In *XIX. DidMatTech 2006*. Ed. J. STOFFA a V. STOFFOVÁ. 1. vyd. Komárno : Univerzita J. Selyeho (2007) s. 281–288. ISBN 978-80-89234-23-3.
6. STOFFOVÁ, V. (a): O potrebe zavedenia predmetu Tvorba elektronických učebných pomôcok do učiteľskej prípravy. In *InfoTech 2007 : Moderní informační a komunikační technologie ve vzdělávání, Díl 1*. Olomouc : Votobia Olomouc (2007) s. 34–37. ISBN 978-80-7220-301-7.
7. STOFFOVÁ, V. (b): Najčastejšie chyby začínajúcich programátorov. In *DidInfo 2007*. Ed. L. HURAJ. 1. vyd. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela (2007) príspevok na CD, 5 s., abstrakt s. 22. ISBN 978-80-8083-367-1.
8. STOFFOVÁ, V. – GABALOVÁ, V.: Od problémového vyučovania k projektu. 1. vyd. In *DidInfo 2007*. Editor Ladislav HURAJ. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2007, príspevky na CD, 3 s. abstrakt s. 23 ISBN 978-80-8083-367-1.
9. STOFFOVÁ, V. – KIS-TÓTH, L.: The Training of Expectant Teachers for Acquiring new Instructional and Informatic Technologies. In *Technológia vzdelávania : Zväzok 1 Educational Technology : Volume 1*. 1. vyd. Nitra : Slovdidac (1998) s. 151–163. ISBN 80-967746-1-1.
10. STOFFA, V. – VÉGH, L.: A programozás tanításának és tanulásának elektronikus támogatása. In *Eruditio-Educatio*, I. évf., 3. szám, 2006/3, s. 105–113. ISSN 1336-8893.
11. STOFFOVÁ, V. – VÉGH, L.: Počítačové hry a projektové vyučovanie programovania. In *XXIV International Colloquium on the Acquisition Process Management : Proceeding of abstracts and electronic version of reviewed contributions on CD-ROM*. Editori Eva HÁJKOVÁ a Rita VÉMOLOVÁ. Brno : University of Defence, Faculty of Economics and Management, 2006, s. 51 (abstrakt), celý príspevok na CD-ROM. ISBN 80-7231-139-5.

Reviewed by: Mgr. Ing. Roman Horváth, PhD.

Contact address

PaedDr. Veronika Gabalová, PhD.

Gymnázium Jána Hollého, Na hlinách 7279/30, Trnava

Pedagogická fakulta Trnavskej univerzity v Trnave, Priemyselná 4, Trnava

E-mail: veronika.gabalova@truni.sk, veronika.gabalova@gmail.com

PŘEDMĚT „TECHNIKA ŠKOLNÍ ADMINISTRATIVY“ A AKTUÁLNÍ NUTNOST JEHO INTEGRACE NA VYSOKÝCH ŠKOLÁCH V RÁMCI PŘÍPRAVY BUDOUCÍCH UČITELŮ

Radim ŠTĚPÁNEK, Svatopluk SLOVÁK, CZ

Abstrakt: Příspěvek přináší informace o zkušenostech z pedagogické praxe přípravy budoucích učitelů a reflektuje na absenci předmětu, jehož úspěšné zvládnutí by usnadnilo absolventům první nelehké roky výuky. Článek je příspěvkem k obecné diskuzi o přípravě učitelů, kteří nacházejí uplatnění v základním, ale i středním odborném školství.

Klíčová slova: příprava učitelů, začínající učitel, problémy začínajících učitelů, administrativa.

SUBJECT “SCHOOL ADMINISTRATION TECHNIQUES” AND THE CURRENT NEED FOR INTEGRATION AT UNIVERSITIES WITHIN THE FUTURE TEACHER PREPARATION

Abstract: The paper provides information on the teaching training experiences of preparation of future teachers and reflects on the absence of a subject whose successful mastering would make it easier for graduates to study the first difficult years of teaching. The article is a contribution to a general discussion about the preparation of teachers who find employment in both primary and secondary vocational education.

Keywords: teacher training, beginning teacher, problems of beginning teachers, administration.

1 Úvod

Z pozice kantora, který se pohybuje na základním i středním školství, a zároveň připravuje na své povolání učitele budoucí jak v prezenčním, tak v kombinovaném typu studia, již dlouhodobě diagnostikují absenci praktického a přínosného předmětu zabývajícího se školní administrativou.

Jednotlivá pracoviště si kladnou své vlastní požadavky na úroveň a druh znalostí absolventa a často chybí dostatečná vzájemná interakce mezi subjekty, včetně dynamické reakce na změny ve skutečném školském systému. Doba

souvislé pedagogické praxe studentů ve školách je velmi krátká, leckdy zakonponována až do navazujícího magisterského programu.

Není proto divu, že první školní rok čerstvého absolventa učitelství je po všech směrech náročný, ubírající energii a bez pomocné ruky zkušeného pedagoga.

2 Administrativa v rámci kategorizace problémů začínajících učitelů na konci 20. století

Výzkumných studií v této oblasti nebylo uděláno mnoho a pochopitelně aktuálnost zjištěných dat rychle stárne, neboť společnost se dynamicky vyvíjí v rámci sociálně-kulturních hodnot, ideologií, využívaných technologií a aktuálně nastavených trendů.

Pokud v první polovině let osmdesátých mohli pedagogové čerpat z aktuálních výzkumů nizozemského profesora Simona Veenmana [1], již v přípravě budoucích učitelů se mohl objevit fokus na osm nejčastějších úskalí, se kterými se tito dle Veenmanovy výzkumné studie setkávají. Konkrétně jde o problémy spojené s oblastí:

- disciplíny žáků, jejich motivací,
- respektování individuálních zvláštností žáků,
- organizační práce ve třídě,
- nevhodně zařazenými vyučovacími metodami,
- nedostatečnou materiálně-technickou základnou školy,
- problémy v komunikaci se zákonnými zástupci žáků,
- další specifické úskalí s jednotlivými žáky.

Musíme připustit, že přílišná administrativa se ve výzkumech Veenmana neobjevila. Ovšem jsme ještě v době psacích strojů a postupného zavádění informačních technologií do průmyslu a státního aparátu, takže vytvořit pedagogický „inovativní formulář“, nebo jej rozmnožit do požadovaných kopií bylo časově tak náročné, že od něj leckdy „papírový inovátor“ upustil sám. Doba se změnila s nástupem osobních počítačů, internetu a emailové korespondence do takové míry, že předpokládám výrazný posun administrativy na žebříčku nejčastějších úskalí začínajících pedagogů do prvních pěti bodů.

Začátkem let devadesátých se u nás touto problematikou zabýval na Masarykově univerzitě v Brně Oldřich Šimoník [2]. Jeho výzkumné šetření probíhalo v letech 1990 až 1992 a zabývalo se celkovou problematikou začínajícího učitele, jeho prvních profesních krůčků, přímé konfrontace mezi teorií a realitou, včetně spokojenosti s nástupními podmínkami – platem.

Již na začátku devadesátých let se v této studii ukazuje, že administrativní úkony, na které absolventi vysokých škol nebyli připraveni, jsou často zmiňovány. Tato nesmírně zajímavá publikace měla jedinou vadu, a to pouhých 250 vtištěných kusů.

V dotazníkovém šetření se čerství absolventi vyjadřují k jednotlivým činnostem a posuzují, které činnosti považují za obtížné a hodnotí, na které z těchto činností byli připravováni v rámci vysoké školy. Učitelům bylo předloženo 24 vybraných pedagogických činností. Statistický soubor čítal 141 učitelů (123 žen a 18 mužů), kteří začínali působit na druhém stupni základní školy.

Pouze v intencích 27–28 % cítili začínající učitelé jako obtížnou činnost:

- spolupráci s ostatními pedagogy – 27,7;
- volbu a použití vhodných pomůcek – 27,7;
- vysvětlení nové látky – 27,0.

Na druhé straně jsou pro začínající učitelé obtížné tyto činnosti:

- práce s neprospívajícími žáky – 76,6;
- udržení kázně při vyučování – 75,2;
- udržení pozornosti žáků – 70,2.

Až na šestnáctém místě se objevuje administrativa. Konkrétně vedení pedagogické dokumentace, kterou již tehdy považovalo za obtížnou 46,1 % respondentů.

Vzhledem k dnešní době byla ovšem administrativa zlomková a s největší pravděpodobností se toto úskalí s trochou nadsázky točilo kolem správného vypsání třídní knihy, katalogového listu žáka, soustavné diagnostiky, zápisu známek a včasné předání informací o prospěchu zákonným zástupcům či kolegům, nebo podpisu za hmotnou odpovědnost v určité učebně či kabinetu.

Být učitelem má svá specifika. Neexistuje druhé takové povolání, kde jste v první den nástupu do zaměstnání nemilosrdně vpuštěni do reality a prakticky ihned se po vás chce zvládnutí všech úkonů jako od kantora s letitou praxí. Tuto smutnou skutečnost si neumíme představit například v lékařství či strojírenství.

Šimoník vyzkoumal, že:

- Většina začínajících učitelů (74 %) byla nucena vyučovat i předměty, na které neměli aprobaci.
- Většina začínajících učitelů musela vyučovat v nadúvazku, a to o jednu až čtyři hodiny týdně více, než stanovila norma.

3 Narůstající význam pedagogické administrativy digitální doby začátkem 21. století

Rozvoj osobních počítačů, jejich cenová dostupnost pro školství, a především připojení k celosvětové síti internet s sebou nese (kromě x stovek pozitivních věcí pro výuku a učitele) také svou nemoc doby. Tou je bezesporu geometrický nárůst administrativy, kterou musí učitel zvládnout.

V polovině osmdesátých let měl „papírový inovátor“ k dispozici jen psací stroj, takže ve školství byly jen nejnnutnější formuláře zajišťující chod školy, a to ještě ve stručné podobě.

Nyní ovšem dostal „papírový inovátor“ do ruky nebezpečnou zbraň a ihned po ukončení atestovaného kurzu textového editoru kopíruje dle mustru sofistikované tabulky, mění skladbu vět ze svých předešlých formulářů do nových a vážnost jeho úřadu stoupá přímo úměrně se stisknutým tlačítkem „Odeslat s přílohou“ v emailech pro pedagogické pracovníky. V tomto období MŠMT vytváří speciálně místa, kde se generují „nezbytné papíry“ jakožto ukazatel dobrého hodnocení daného pracoviště. Havlík [3] v roce 2001 v rámci jeho výzkumné zprávy při UK PedF zjistil pozitiva i nedostatky v přípravě budoucích učitelů a neovládání administrativních úkonů již bylo v popředí výtek úrovně odborné přípravy.

Respondenti byli vybráni z řad absolventů a začínajících učitelů, dále pak z řad managementu škol – tedy ředitelů a zástupci ředitelů.

Ve středu kritiky ze strany vedení je poté v největším zastoupení zmiňováno právě neovládání administrativní činnosti a vedení školní dokumentace, neznalost legislativy a závazných pedagogických dokumentů, nebo neznalost klasifikační škály, nebo obecně nepřipravenost pro práci třídního učitele.

Tento fenomén ovšem není ojedinělý pouze pro české země. Například Christina Cara Pfister [4] v rámci své disertační práce na Syracuse Univerzity, NY v USA uvádí v závěrech svého bádání šest skupin úskalí, mezi kterými nechybí byrokracie jako kategorie spojená s porozuměním a zabezpečením administrativních úkonů na pracovišti i mimo něj.

4 Základní administrativní portfolio absolventa

Teorii a praxi musíme u absolventů propojit především v oblastech:

- školního řádu a vnitřních předpisů a směrnic školy,
- pedagogické dokumentace – naučit studenty pracovat ve všech typech používaných třídních knih a platformami elektronického prostředí školních software,

- školní matrika – evidence žáků, doklady o přijímání žáků, o průběhu vzdělávání a jeho ukončování,
- hodnocení žáka (pravidla a zvláštnosti které dodržujeme),
- znalost základního náplně práce a kompetencí příslušných funkcí,
- komunikace s rodiči, povinné informace, výchovné komise,
- třídní schůzky – organizace, typologie rodičů, psych. přístupy,
- ŠVP dané školy, IVP, BOZP a PO, školní zákon a právo,
- kontrolní orgány (násluchové hodiny, inspekční hodiny, návštěva ČŠI a nejběžněji sledované jevy, vzor inspekčních zpráv...),
- sociálně-patologické jevy ve škole, nácvik mimořádných situací,
- zvláštní pozornost pak věnovat učivu „náplň funkce třídního učitele“.

5 Závěr

Zařazením předmětů věnujících se podrobně administrativním úkolům ve školství a sledující aktuální trendy, ubereme začínajícímu učiteli velké břímě z jeho přetěžkého úkolu vyrovnání se s pracovním procesem. Pro úspěšnou realizaci je zdárným předpokladem úzká spolupráce s odborníky z praxe.

References

1. VEENMAN, S. *Perceived Problems of Beginning Teachers. Review of Educational Research*, 1984, r. 54, č. 2, s. 143–178.
2. ŠIMONÍK, O. *Začínající učitel*. Brno : MU, 1995. ISBN 80-210-0944-6.
3. HAVLÍK, R. *Výzkumy učitele a učitelské přípravy: empirický výzkum mladých učitelů základních škol – 2001*. Výzkumná zpráva. Praha : UK PedF, 2002.
4. PFISTER, C. C. (2006). *Problems of beginning teachers at the secondary level*, Teaching and Leadership – Dissertations. 28.

Reviewed by: Ing. Miroslav Vala, CSc.

Contact address

Mgr. Radim Štěpánek, Ph.D., doc. Ing. Svatopluk Slovák, Ph.D.
Ostravská univerzita v Ostravě, Katedra technické a pracovní výchovy,
Pedagogická fakulta, Českosobratrská 16, 701 03, Ostrava, ČR
Tel.: +420 597 092 610, e-mail: svatopluk.slovak@osu.cz

WSPARCIE SPOŁECZNE DLA RODZIN Z PROBLEMEM ALKOHOLEM

Justyna BOJANOWICZ, Aleksandra SZYMAŃSKA, PL

Streszczenie: Wsparcie społeczne jest efektywne, jeśli odpowiada na realne potrzeby podopiecznych – z uwzględnieniem ich dobrze pojętego interesu życiowego. W opracowaniu zaprezentowano badania przeprowadzone w Miejskim Ośrodku Pomocy Społecznej na temat wsparcia dla rodzin z problemem alkoholowym. Z przeprowadzonej analizy wynika, że obecne rozwiązania skupiają się przede wszystkim na pomocy finansowej. W ograniczonym zakresie udzielane jest wsparcie w postaci leczenia uzależnienia, znalezienia grupy wsparcia czy mobilizowania do podjęcia terapii. We wnioskach z badań wskazano na potrzebę: rozdzielenia pracy socjalnej od udzielanych świadczeń, ograniczenia świadczeń pieniężnych, wzmocnienia pomocy psychoterapeutycznej, wyposażenia pracowników socjalnych w takie narzędzia, które umożliwiłyby kierowanie uzależnionych na przymusowe leczenie oraz zwiększenia skuteczności funkcjonowania Gminnej Komisji Rozwiązywania Problemów Alkoholowych.

Słowa kluczowe: uzależnienie, alkoholizm, rodzina, współuzależnienie, pomoc, wsparcie społeczne.

SOCIAL SUPPORT FOR FAMILIES WITH AN ALCOHOL PROBLEM

Abstract: Social support is effective if it responds to the real needs of the patients – taking into account their well-defined life interests. The study presents research carried out at the Municipal Social Assistance Centre on support for families with alcohol problems. The analysis shows that the current solutions focus primarily on financial assistance. Limited support is provided in terms of the treatment of addiction, finding a support group or mobilizing for treatment. The conclusions of the research indicate the need to: separate social work from benefits, reduce financial benefits, strengthen psychotherapeutic support, equip social workers with tools that would enable them to refer addicted people to a compulsory course of treatment as well as improve the effectiveness of the Commune Committee on Alcohol Problems Solving.

Keywords: addiction, alcoholism, family, co-dependence, help, social support.

1 Wprowadzenie

Alkohol jest substancją psychoaktywną budzącą mnóstwo kontrowersji, skupiającą wokół siebie wiele interesów gospodarczych, społecznych, politycznych. Powszeczność spożywania alkoholu tłumaczy się zarówno jego wpływem na organizm, jak i jego rolą w życiu społecznym. Poziom i wzrost spożycia alkoholu w głównym stopniu zależy od czynników społecznych i kulturowych. Obecność alkoholu w życiu człowieka ma ambiwalentny charakter. Dla wielu stanowi jeden z symboli używanych dla podkreślenia chwil ważnych, uroczystych, radosnych. Ten sam alkohol posiada jednocześnie zupełnie inne oblicze, potrafi bowiem oszukiwać, uzależniać. Z uwagi na szkody, jakie ze sobą niesie, jest uznawany za czynnik nie tylko autodestruktywny, ale i destruktywnie wpływający na życie społeczne i rodzinne.

Intensywne i długotrwałe nadużywanie alkoholu niszczy każdą sferę życia człowieka. Powoduje spustoszenie w organizmie wywołując wiele chorób i dolegliwości, które mogą stanowić bezpośrednie zagrożenie życia. Wpływa na odbieranie rzeczywistości i na relacje z ludźmi. Picie jednego członka rodziny destrukcyjnie wpływa na całe funkcjonowanie rodziny. Powoduje pojawienie się współuzależnienia – trwałego wzorca wzajemnych relacji i zachowań współmałżonka i dzieci. Dlatego wsparcie udzielane osobie uzależnionej musi obejmować wszystkich członków jego rodziny.

Osoby uzależnione (od jakiegokolwiek substancji psychoaktywnej) wymagają pomocy medycznej (np. detoksykacji czy farmakoterapii przy pojawieniu się psychozy alkoholowej), psychoterapeutycznej, ale często także oddziaływań rehabilitacyjnych (np. w przypadku wystąpienia schorzeń somatycznych lub inwalidztwa) i resocjalizacyjnych. Psychologiczna pomoc (szeroko rozumiana) stanowi najważniejszą formę leczenia, która najpierw koncentruje się na utrzymaniu abstynencji, później natomiast na uczeniu się życia w trzeźwości (K. Dąbrowska, D. Zwierzchowski, 2006, s. 30).

2 Wsparcie społeczne

W. Bandura-Madej (1996, s. 27) przez wsparcie społeczne rozumie „otrzymywanie pomocy ze strony znaczących bliskich osób lub instytucji w formie oparcia, praktycznej pomocy, rady i informacji”. W sytuacjach kryzysowych wsparcie może przynieść efekty dwojakiego rodzaju: po pierwsze, może przyczynić się do zmniejszenia wpływu czynnika stresowego lub go niwelować, na przykład przez pomoc w ocenie sytuacji bardziej w kategoriach korzyści niż w kategoriach straty; po drugie, może pomagać w zachowaniu dobrego stanu fizycznego i psychicznego, na przykład przez odreagowanie napięcia związanego z sytuacją kryzysową (Ibidem). Zdaniem S. Kawuli (2012, s. 154) przez wsparcie społeczne można rozumieć pomoc dostępną jednostkom bądź grupom w sytuacjach trudnych, przełomowych albo rodzaj społecznej interakcji podjętej przez jedną bądź

dwie strony w problemowej sytuacji, kiedy to dochodzi do wymiany informacji emocjonalnej bądź instrumentalnej. Przy czym ta wymiana może być dwustronna lub jednostronna, może się zmieniać bądź być stała (E. Marynowicz-Hetka, 2006, s. 515–516). Na gruncie pedagogiki specjalnej przez wsparcie rozumie się zasoby oraz indywidualne strategie niezbędne do promowania rozwoju, edukacji, zainteresowań i osobistego dobrostanu osoby niepełnosprawnej. Może być ono udzielane przez rodziców, przyjaciela, nauczyciela, psychologa, lekarza bądź inną właściwą osobę lub instytucję (W. Dykciak, 2009).

Wsparcie społeczne można zatem określić jako rodzaj interakcji społecznej podjętej przez jedną lub dwie strony w sytuacji problemowej, w której dochodzi do wymiany informacji emocjonalnej lub instrumentalnej. Należy jednocześnie podkreślić, że wymiana tego rodzaju może być jednostronna lub dwustronna, a jej celem jest zbliżenie się do rozwiązania problemu jednego bądź obu stron – podmiotów. Ponadto może ona mieć charakter stały bądź ulegać zmianie. W układzie takim zawsze musi istnieć osoba lub grupa, która pomaga oraz taka, która odbiera wsparcie. Dlatego, aby zapewnić skuteczność takiej wymiany, musi zachodzić spójność między potrzebami biorcy a rodzajem udzielanego wsparcia (H. Sęk i R. Cieślak, 2013, s. 14).

Wśród podstawowych i najczęściej wymienianych rodzajów i form wsparcia społecznego wskazuje się na takie, jak (K. Ostrowska, 2008, s. 185–286; S. Kawula, 2012, s. 153–154):

- a) **informacyjne** – przekazywanie niezbędnych informacji w celu osobistego zaangażowania się w zaspokojenie potrzeb, podejmowanie decyzji, rozwiązywanie problemów i konfliktów wewnętrznych i zewnętrznych; dotyczy ono wszystkich dziedzin ludzkiego życia w wymiarze biologicznym, psychicznym, społecznym i duchowym; wsparcie tego rodzaju może się m.in. przejawiać w udzielaniu rad, porad prawnych i medycznych, informacji pomocnych w rozwiązywaniu życiowych problemów jednostki; wsparcie to może polegać na wysyłaniu komunikatów werbalnych i niewerbalnych typu: „jesteś przez nas kochany”, „jesteś nasz”, „lubimy cię”, „masz mocne cechy charakteru”, „nie poddawaj się”, „nie ulegaj”; ten rodzaj wsparcia kierowany jest również do osób, które nie potrafią radzić sobie z lękiem, poczuciem krzywdy, niedowartościowaniem czy poczuciem winy;
- b) **wartościujące** – polega głównie na okazywaniu uczuć uznania, akceptacji, potwierdzaniu znaczenia i wartości danej osoby dla życia społecznego; wsparcie to przejawiać się może np. w wysyłaniu komunikatów: „jesteś dla nas bardzo ważny”, „jesteś dla nas kimś znaczącym”, „bez ciebie nie dalibyśmy rady”;

- c) **moralne** – pomoc w urzeczywistnieniu wartości, które dana osoba ceni, lecz sama nie jest w stanie przeciwstawić się zewnętrznym naciskom, które powodują zachowania sprzeczne z określonymi wartościami i normami;
- d) **duchowe** (psychiczno-rozwojowe) – występuje w sytuacji, kiedy jednostki lub grupy (w tym rodzina), pomimo prób i wysiłków własnych oraz wsparcia udzielanego im w innych formach, nadal pozostają w sytuacjach dla nich trudnych, a nawet bez wyjścia (najczęściej jest to stan apatii, rezygnacji, wyczekiwania, dostrzegania przyczyn kryzysu i niepowodzeń poza sobą itp.);
- e) **materialne** – dostarczanie różnego rodzaju środków materialnych ułatwiających readaptację społeczną.

Należy jednak pamiętać, że warunkiem skuteczności interakcji zachodzącej pomiędzy uczestnikami procesu wsparcia społecznego jest spójność pomiędzy oczekiwanym a uzyskanym wsparciem. Osoby wymagające wsparcia różnią się subiektywnym poczuciem potrzeby pomocy i zdolnością do wykorzystania jej, jak również umiejętnością inicjowania, poszukiwania więzi dających potencjalną gwarancję wsparcia (J. Kirenko, 2006, s. 16). W procesie wspierania niezbędne jest uzyskanie wiedzy o danej osobie lub grupie osób, która wymaga wsparcia. Ważna jest znajomość umiejętności i technik rozpoznawania potrzeb drugiego człowieka, którego należy wspierać, co pozwala na przeprowadzenie rzetelnej diagnozy jego potrzeb, problemów, doświadczeń, sytuacji oraz warunków, w których funkcjonuje, a także silnych cech osobowościowych i potencjału biopsychicznego (D. Sikorska, 2011, s. 529).

3 Wsparcie udzielane przez ośrodki pomocy społecznej

Ośrodki pomocy społecznej zostały utworzone w celu wspierania osób i rodzin w wysiłkach zmierzających do zaspokojenia niezbędnych potrzeb i umożliwiania im życia w warunkach odpowiadających godności człowieka (ustawa z 12.03.2004 r. o pomocy społecznej, art. 3 ust. 1), co mieści w sobie także działalność na rzecz wspierania rodzin dysfunkcyjnych. Przepisy ustawy o wspieraniu rodziny i systemie pieczy zastępczej wzmacniają rolę ośrodka pomocy społecznej na poziomie gminy, czego przykładem jest zapis zgodnie z którym „w przypadku gdy ośrodek pomocy społecznej poweźmie informację o rodzinie przeżywającej trudności w wypełnianiu funkcji opiekuńczo-wychowawczych, pracownik socjalny przeprowadza w tej rodzinie wywiad środowiskowy, na zasadach określonych w ustawie z 12.03.2004 r. o pomocy społecznej [...]”. W ustawie znajduje się również zapis, który mówi, że „po przeprowadzeniu wywiadu, [...] pracownik socjalny dokonuje analizy sytuacji rodziny” (ustawa o wspieraniu rodziny i systemie pieczy zastępczej, art. 11). Cytowany przepis zmienia w pew-

nym sensie dotychczasowe zasady pracy ośrodka pomocy społecznej, wprowadzając konieczność reagowania na każdy sygnał o rodzinie przeżywającej trudności, bez względu na ich rozmiar i charakter (E. Kantowicz, 2014, s. 110).

Analizując rolę ośrodka pomocy społecznej, należy zauważyć, że dotychczas miała ona nieco inny wymiar, bardziej skoncentrowany na prowadzeniu postępowań administracyjnych w sprawach świadczeń, skupiony w większym stopniu na rozpatrywaniu wniosków o udzielenie pomocy finansowej i wsparcia rzeczowego, głównie w trybie określonym przepisami kodeksu postępowania administracyjnego. Nowe podejście do problematyki dziecka i rodziny wyznacza ośrodkowi pomocy społecznej rolę pierwszej instytucji w systemie wspierania rodziny, podejmującej interwencję w każdej sytuacji, gdy zagrożone jest dobro dziecka, niezależnie od tego, w jakiej rodzinie się wychowuje. Rolą ośrodka są nie tylko reakcja na problem, ale też podjęcie pracy z rodziną dysfunkcyjną w celu rozwiązania jej problemów w trosce o harmonijny rozwój i przyszłą samodzielność życiową wychowujących się w niej dzieci (M. Kaczmarek, 2012, nr 2, s. 6).

Ośrodek pomocy społecznej zobowiązany jest inicjować współpracę z różnymi instytucjami, organizacjami pozarządowymi i innymi podmiotami w celu dokładnego rozpoznania deficytów rodziny oraz zapewnienia kompleksowej oferty wsparcia. Nie bez znaczenia dla jakości pracy jest prawidłowe wykorzystanie takich narzędzi, jak: wywiad rodzinny środowiskowy, kontrakt socjalny, plan pracy asystenta z rodziną, oraz narzędzi o charakterze fakultatywnym, opracowywanych na poziomie ośrodka pomocy społecznej, służących diagnozie problemów rodziny lub wzmocnieniu jej potencjału. W organizowaniu i zapewnianiu usług dla osób i grup z problemami pomocne są też narzędzia o charakterze planistycznym, m.in. gminna strategia rozwiązywania problemów społecznych oraz programy wspierania poszczególnych grup problemowych, w tym trzyletni gminny program wspierania rodziny, tworzony w celu ustalenia sposobu i zakresu wspierania rodzin z problemami w sprawach opiekuńczo-wychowawczych.

Dotychczasowy zestaw narzędzi pracy ośrodka pomocy społecznej, w tym pracownika socjalnego, opierał się głównie na dokumentach w procedurze administracyjnej. Nowe metody socjalnej pracy z rodziną oparto o narzędzia, które wzmocniają kompetencje rodzin i osób w opiece i wychowaniu dzieci, np. codziennego treningu komunikacji z członkami rodziny bądź treningu prowadzenia gospodarstwa domowego, gospodarowania budżetem, pomocy dzieciom w odrabianiu lekcji. Rolą ośrodka pomocy społecznej w nowym wymiarze jest inicjowanie działań w społeczności lokalnej na rzecz wzmocnienia rodzin problemowych (I. Krasiejko i J. Przeperski, 2011, nr 3–4, s. 8). Przykładem jest tworzenie rodzin wspierających, które mogą wzmocnić rodziny niewydolne wychowawczo w opiece i wychowaniu dzieci oraz prowadzeniu gospodarstwa domowego. Rodziny wspierające mogą być „rekrutowane” z bezpośredniego otoczenia dziecka. Wprawdzie kompetencje dotyczące doboru takich rodzin i nawiązywa-

nia z nimi współpracy otrzymał wójt, ale przepisy wskazują, że może on upoważnić kierownika ośrodka pomocy społecznej do organizowania takiej formy wsparcia na poziomie gminy (A. Regulska, 2014, s. 209).

4 Wybrane aspekty badań własnych

Poniżej zostaną zaprezentowane wyniki badań (wybrane) przeprowadzonych w Miejskim Ośrodku Pomocy Społecznej (MOPS) w Radomiu, w okresie kwiecień-maj 2017 r. Badaniami objęto 45 pracowników, w tym 33 kobiety i 12 mężczyzn, w wieku 25–65 lat. Badania zostały przeprowadzone w ramach dyplomowej pracy licencjackiej obronionej w lipcu 2017r. w Katedrze Pedagogiki i Psychologii, Wydziału Filologiczno-Pedagogicznego, Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego w Radomiu.

Ośrodek MOPS w Radomiu jest jednym z ogniw lokalnego systemu wsparcia dla rodzin dotkniętych problemem alkoholowym. W 2017 r. wsparciem obejmuje 1136 rodzin. Pod opieką jednego pracownika pozostaje średnio 27 rodzin.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że najczęściej udzielanym wsparciem dla rodzin z problemem alkoholowym jest pomoc finansowa (88%), kontrakt socjalny (niepieniężne świadczenia w tym praca socjalna) (57%) oraz poradnictwo (51%). Ponadto rodziny uzyskują wsparcie w postaci posiłków w jadłodajni (13%) oraz bonów towarowych (8%). 6% klientów MOPS dzięki interwencji pracowników socjalnych uzyskało wsparcie w innych instytucjach: Policji, Miejskiej Komisji Rozwiązywania Problemów Alkoholowych, pedagogów szkolnych, Straży Miejskiej, Poradni Uzależnienia od Alkohololu i Współuzależnienia, lekarzy i pielęgniarek środowiskowych. Rodziny dotknięte problemem alkoholowym kierowane były również do grup wsparcia (4%). Jedynie jedna z badanych osób wskazała, że wspiera takie rodziny poprzez prowadzenie motywacyjnych rozmów (2%). Ponad połowa ankietowanych wskazała (55%), że ich zdaniem udzielane wsparcie jest wystarczające. 35% zauważyło, że rezultaty wsparcia zarówno finansowego jak i pozafinansowego są uzależnione od danej rodziny i jej chęci do zmiany. Tylko jeden pracownik był zdania, że wysokość finansowego wsparcia jest za wysoka, natomiast 3 wskazało, że oferowane wsparcie nie jest wystarczające.

O efektywności prowadzonych przez pracowników działań można mówić wówczas, gdy dzięki pomocy okresowej obserwuje się pozytywne zmiany w życiu jak i funkcjonowaniu danej rodziny. Do czynników decydujących o efektywności udzielanej pomocy, badani zaliczyli przede wszystkim chęć osoby wspieranej do zmiany, chęć do działania (46%), dostrzeżenie przez członka rodziny lub całej rodziny problemu alkoholowego (34%). Natomiast niechęć osób do podejmowanych działań, zdaniem 20% to czynnik wpływający negatywnie na efektywność działań jak i udzielanych form wsparcia. Niestety, aż 67% ankietowanych efektywność podejmowanych działań oceniło negatywnie, wskazując jednocześnie,

że przyczyna niskiej efektywności jest spowodowana niechęcią rodziny do podejmowani aktywności. Swoją pracę natomiast oceniają jako rzetelną, uważną i dokładną.

Respondentom zdano również pytanie o oczekiwania członków rodzin z problemem alkoholowym w stosunku do MOPS. Rodziny oczekują przede wszystkim wsparcia finansowego (80%). Jedynie 6% rodzin prosi o wsparcie w zakresie leczenia uzależnienia. Również jedynie 6% potrzebuje pomocy w rozwiązaniu problemu przez pracownika socjalnego. 4% klientów prosiło o pomoc w znalezieniu grupy wsparcia, oraz 4% o zmobilizowanie do podjęcia terapii. Zdaniem badanych pracowników socjalnych, rodziny dotknięte problemem alkoholowym, zazwyczaj wiedzą na jakie formy wsparcia mogą liczyć ze strony MOPS jednak pomimo tej wiedzy, najchętniej chcą korzystać jedynie z pomocy finansowej. Niektóre rodziny – jak zasygnalizował jeden z ankietowanych „sądzą, że dostają za mało pieniędzy, zaś pracownik socjalny za bardzo angażuje się w ich życie prywatne”. Zebrane dane są niepokojące. Rodziny dotknięte problemem alkoholowym, zgłaszając się do MOPS, oczekują przede wszystkim wsparcia finansowego. Bardzo mały odsetek badanych pracowników wskazał, że rodziny te oczekują pomocy, która umożliwiłaby rzeczywistą zmianę ich sytuacji życiowej i leczenie.

Źródłem trudności w codziennym życiu, członków rodziny dotkniętej problemem alkoholowym są bolesne, rodzinne doznania, rzutujące na odbiór aktualnych doznań. Osoby z rodzin alkoholowych często charakteryzują się wysokim poziomem lęku i napięcia, uczuciem osamotnienia i wstydu, odczuwają dezorientację, a także brak poczucia bezpieczeństwa. Wobec czego praca pracownika socjalnego nie należy do łatwych zadań. Co zatem jest najtrudniejsze w udzielaniu wsparcia dla badanych? Respondenci wskazywali takie aspekty jak: przekonanie osoby/rodziny do współdziałania (13%), roszczeniowość rodziny (4%), wymagania ze strony rodziny by pracownik socjalny rozwiązał problem za rodzinę (2%), wyleczenia osoby uzależnionej przy braku chęci i zaangażowania z jego/jej strony (22%). Badani wskazywali ponadto, że rodziny oczekują wyższej pomocy finansowej (22%), ekspresowego rozwiązania problemów (13%), a także rozwiązania problemów mieszkaniowych (22%). Można zatem stwierdzić, że rodziny dotknięte problemem alkoholowym oczekują od pracowników socjalnych przede wszystkim zwiększonej pomocy materialno-bytowej. Badani wskazywali również, że największym wyzwaniem w ich pracy jest zachęcenie rodziny do współpracy (100%).

Największymi trudnościami na jakie napotkają badani pracownicy ze strony zarówno osób uzależnionych jak i ich rodzin były: brak motywacji do współpracy (56%) oraz identyfikacja osoby z problemem (26%). Rzadziej występujące trudności to: niekonsekwencja w podejmowaniu działań (6%), ukryte zachowania agresywne i przemocowe ze strony klienta (6%), a także eliminacja przekonania, że „pracownik socjalny sam ma usunąć problem” (6%).

W badaniach analizowano również, na jakie trudności i ograniczenia ze strony MOPS natrafiają pracownicy socjalni? Pracownik socjalny jest inicjatorem i moderatorem pracy na rzecz poprawy sytuacji klienta, jednakże zobowiązany jest działać wedle obowiązującego prawa. Na każdym etapie wsparcia, pracownik w swojej pracy posługuje się „narzędziami” nadanymi mu obligatoryjnie, a jego zasoby i kompetencje nie zawsze sprostają wymaganiom i oczekiwaniom rodziny. Niespełna połowa ankietowanych (43%) wyraziła pogląd, że istnieją obszary, w których czują się ograniczani w pracy przez placówkę. Badani wskazali również, że dostępne formy wsparcia skierowane do rodzin z problemem alkoholowym nie są wystarczające i efektywne (60%). By podnieść efektywność udzielanego wsparcia ankietowani wskazywali: zwiększenie skuteczności Gminnych Komisji Rozwiązywania Problemów Alkoholowych (36%), ograniczenie pomocy finansowej (22%), możliwość kierowania uzależnionych na przymusowy odwyk i leczenie (24%), zwiększenie pomocy psychoterapeutycznej (6%), rozpowszechnienia edukacji o skutkach picia alkoholu (6%) oraz poszerzenie pracownikom socjalnym kompetencji w aspekcie prawnym i wprowadzenie sankcji wobec alkoholików (6%).

Udzielając wsparcia rodzinom dotkniętym problemem alkoholowym, dążyć należy do zintegrowania działań różnych instytucji. Wszyscy ankietowani współpracują z Przychodnią rozwiązywania problemów uzależnień, oddziałem leczenia uzależnień, jak również z grupą wsparcia. Ponadto pracownicy wymienili następujące instytucje: Poradnię zdrowia psychicznego (86%), Klub abstynenta (80%), Klub wzajemnej pomocy – Victoria (73%), Szpital Krychnowice (60%), Policję (48%), Caritas (28%), kuratorów sądowych (26%) oraz pedagogów szkolnych (13%). Istotna jest również współpraca podejmowana z najbliższym środowiskiem rodziny: współpraca z sąsiadami danej rodziny (51%) oraz zakładem pracy (49%).

5 Zakończenie i wnioski

W społeczeństwie istnieje taka grupa rodzin, która nie wywiązuje się prawidłowo z powierzonych jej zadań. Zaburzenie w pełnieniu, chociaż jednej z podstawowych funkcji rodziny powoduje stopniowe rozwijanie się procesu dysfunkcji. Szkody wywołane spożywaniem alkoholu, nie ograniczają się wyłącznie do szkód występujących u uzależnionych osób. Swoim zasięgiem obejmują członków rodzin żyjących w najbliższym otoczeniu alkoholika. Rodzina z problemem alkoholowym jest samotna w świecie społecznym z powodu wstydu. Przeżywa piętno rodziny gorszej, żyjącej na marginesie życia społecznego. Zamyka drzwi przed innymi ludźmi, aby nie pokazać jak naprawdę wygląda ich życie rodzinne.

Z analizy sposobów definiowania pojęcia *wsparcie społeczne* dostępnych w literaturze, oraz zadań wyznaczonych przez ustawodawcę miejskim ośrodkom pomocy społecznej wynika, że wsparcie społeczne powinno obejmować przede

wszystkim pomoc psychologiczną, leczniczą, powinno mobilizować samego podopiecznego do aktywności i pracy. Jednak zebrany materiał badawczy ukazał dość niepokojący obraz wsparcia rodziny z problemem alkoholowym. Koncentruje się ono głównie na pomocy finansowej, pomocy materialnej i zasiłkach. Takie rozwiązania nie mobilizują podopiecznych do pracy a jedynie jeszcze bardziej uzależniają ich od pomocy innych osób. Uczą bezradności, roszczeniowości osłabiają aktywność. Przyczyny takiej sytuacji są zapewne złożone i wieloczynnikowe. Można ich szukać zarówno po stronie opiekunów (brak odpowiednich rozwiązań prawnych, braki w kompetencjach) jak i po stronie samych podopiecznych (trudny klient, roszczeniowy, wymagający specjalistycznego leczenia). Wskazanie przyczyn takiego stanu rzeczy wymagałoby szerokich badań, obejmujących swoim zasięgiem wiele zmiennych i wskaźników. Zaprezentowana analiza jest natomiast oparta na opinii pracowników z jednego ośrodka pomocy społecznej. Nie można jej zatem uogólniać. Jednak dane te są bardzo niepokojące. Rzeczywiste wsparcie nie do końca jest zgodne z zamierzeniami ustawodawcy. Obszar ten wymaga niewątpliwie dodatkowych badań a na ich podstawie nowych rozwiązań organizacyjnych.

Przeprowadzona analiza pozwoliła na sformułowanie następujących postulatów w obszarze wsparcia dla rodzin z problemem alkoholowym:

- rozdzielenie pracy socjalnej od świadczeń,
- ograniczenie świadczeń pieniężnych,
- możliwość kierowania uzależnionych na przymusowe leczenie przez pracownika socjalnego,
- poprawa działania i zwiększenie skuteczności Gminnej Komisji Rozwiązywania Problemów Alkoholowych,
- skoncentrowanie wsparcia na pomocy psychoterapeutycznej.

References

1. BANDURA-MADEJ W. (1996) *Wybrane zagadnienia interwencji kryzysowej. Poradnik dla pracowników socjalnych*, Interart, Warszawa.
2. DĄBROWSKA K., ZWIERZCHOWSKI D. (2006) *Przewodnik do procedury zobowiązania do leczenia odwykowego*, PARPA, Warszawa.
3. DYKCIK W. (2009) *Pedagogika specjalna*, Wyd. Naukowe UAM, Kraków.
4. KACZMAREK M. (2012) *Szanse i bariery realizacji ustawy o wspieraniu władzy rodzicielskiej i systemie pieczy zastępczej*, Problemy Opiekuńczo-Wychowawcze, nr 2.
5. KANTOWICZ E. (2014) *Praca socjalna z rodziną ryzyka*, [w:] Praca socjalna z dziećmi, młodzieżą i rodziną, (red.) M. Ruskowska, M. Winiarski, Centrum Rozwoju Zasobów Ludzkich, Warszawa.
6. KAWULA S. (2012) *Pedagogika społeczna. Dzisiaj i jutro*, Akapit, Toruń.
7. KIRENKO J. (2006) *Oblicza niepełnosprawności*, Wyd. Akadem. WSS-P, Lublin.
8. KRASIEJKO I., PRZEPERSKI J. (2011) *Nowoczesne formy wsparcia rodziny – asystentura rodzin i konferencja grupy rodzinnej*, Praca Socjalna, nr 3–4.

9. MARYNOWICZ-HETKA E. (2006) *Pedagogika społeczna: podręcznik akademicki*, PWN, Warszawa.
10. OSTROWSKA K. (2008) *Psychologia resocjalizacyjna. W kierunku nowej specjalności psychologii*, Fraszka Edukacyjna, Warszawa.
11. REGULSKA A. (2014) *Asystentura, jako nowa forma pomocy i wsparcia rodziny dysfunkcyjnej*, [w:] *Młode pokolenie wobec zagrożeń współczesnego świata*, (red.) E. Gładysz, Studio Poligr. Edytorka, Warszawa.
12. SEK H., CIEŚLAK R. (2013) *Wsparcie społeczne stres i zdrowie*, PWN, Warszawa.
13. SIKORSKA D. (2011) *Wspomaganie rodziny w wychowaniu osoby niepełnosprawnej poprzez uczestnictwo w zajęciach terapii zajęciowej w środowiskowych domach samopomocy*, [w:] *Prawne, administracyjne i etyczne aspekty wychowania w rodzinie*, (red.) S. Bębas, E. Jasiuk, t. 2, Wyd. WSH, Radom.

Reviewed by: prof. Ing. Ján Stoffa, DrSc.

Contact address

Justyna Bojanowicz, dr

Katedra Pedagogiki i Psychologii, Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny,
Chrobrego 39, 26-600 Radom

tel.: +48483617360, e-mail: j.bojanowicz@uthrad.pl

Szymańska Aleksandra, lic.

Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny,
Chrobrego 39, 26-600 Radom

tel.: +48483617360, e-mail: szymanska.olka@wp.pl

Book Reviews

LEPŠIE NESKORO AKO NIKDY

(KREMPASKÝ, J.: *Veda verus viera?* 1. vydanie. Bratislava : Veda, 2006. 254 s. ISBN 80-224-0896-4.)

Pred piatimi rokmi sa konala pod záštitou prezidenta SR jeho excelencie Ivana Gašparoviča na UJS v Komárne jubilejná konferencia XXV. DidMatTech 2012. V rámci jej plenárnej časti odznelo niekoľko zaujímavých prednášok pozvaných prednášateľov. Jedným z nich bol prof. RNDr. Július Krempaský, DrSc., ktorý predniesol prednášku na nadčasovú tému **Veda a viera**. Prof. Krempaský na tejto konferencii prednášal už viackrát a jeho prednášky sa vždy stretli s veľkým záujmom účastníkov konferencie. Tak to bolo aj počas jubilejnej konferencie.

Organizátori konferencie vždy ponúkajú pozvaným prednášateľom, aby v publikačných výstupoch z konferencie publikovali skrátené výťahy zo svojich prednášok, pričom väčšina z nich tieto ponuky využíva a tým sprístupňuje hlavné poznatky nielen prítomným účastníkom konferencie, ale aj širokej verejnosti. V prípade prof. Krempaského sa tak nestalo a on z dôvodu jeho príslovečnej skromnosti prítomných neinformoval, že obsah jeho prednášky v podstatne širšom rozsahu už sprístupňuje jedna z jeho početných monografií. Túto informačnú medzeru chceme zaplniť a priaznivcov konferencie DidMatTech aspoň dodatočne informovať o tomto nadčasovom diele.

Autora tohto diela netreba slovenským čitateľom predstavovať. Okrem viacerých vedeckých diel napísal aj niekoľko vedecko-populárnych publikácií, v ktorých preukázal výnimočné schopnosti opisovať a vysvetľovať zložité vedecké poznatky spôsobom prístupným aj laikom.

K týmto jeho dielam možno zaradiť aj prezentovanú knihu, v ktorej autor mimoriadne presvedčivo, kultivovane a precízne analyzuje vzťah dvoch fundamentálnych zložiek ľudskej kultúry – mladšej vedy a staršej viery. Jej osou je podľa Š. Lubyho päť hlavných sporov na rozhraní vedy a viery:

- Heliocentrizmus kontra geocentrizmus;
- Teizmus kontra ateizmus;

- Kreacionizmus kontra evolucionizmus;
- Večnosť kontra časová obmedzenosť vesmíru;
- Harmónia kontra chaos.

Obsah diela je rozčlenený do jedenástich častí. Prvú z nich tvorí krátky úvod autora diela.

Druhá časť charakterizuje históriu spolunažívania vedy a kresťanskej viery. Venuje sa filozofickým aspektom kresťanskej viery a vzťahu kresťanstva a prírodných vied.

Predmetom tretej časti sú dôležité vedecké koncepcie: evolucionizmus, kreacionizmus a vedecký kreacionizmus. Osobitná pozornosť sa v nej venuje vývojovým procesom v neživom svete, najmä evolúcii.

Štvrtá časť je venovaná vzniku nášho vesmíru a prvým sekundám jeho existencie po Veľkom tresku (mimochodom jedného z mála termínov, v ktorom sa ako termínový prvok vyskytuje citoslovce – tresk, pozn. J. S.). Z jej obsahu jednoznačne vyplýva, že náš vesmír má svoj vedecky preukázateľný začiatok.

Piata časť pojednáva o vzťahu Biblie, ako základu kresťanských náboženstiev a prírodných vied. Hovorí sa v nej o vzťahu k evolúcii a o vesmíre ako cieľovo orientovanom systéme.

Šiesta časť sa zameriava na pôvod života z pohľadu fyziky. Osobitná pozornosť sa v nej venuje vzniku anorganických a organických látok a tiež autokatalýze. Nechýba v nej ani problematika mimozemských civilizácií a problematika života.

Siedma časť pojednáva o komunikácii Boha s človekom. Osobitná pozornosť sa v nej venuje problému zázrakov, vzťahu fyziky a modlitby a problému dobra a zla.

V ôsmej časti nazvanej Trintársky model sa rozoberajú súvislosti medzi rozličnými náboženskými koncepciami a charakteristikami vesmíru a príslušné modely.

Deviata kapitola sa pokúša dať odpoveď na otázku o budúcnosti nášho vesmíru a života v ňom.

Desiata časť s názvom Podporná a selekčná funkcia vedy sa sústreďuje na niektoré „večné“ otázky, široké spektrum koncepcií a na prírodné vedy ako nástroj na testovanie názorov na vesmír.

Desiatu časť diela tvorí záver, ktorý ponecháva zásadné otázky vzťahu vedy a viery otvorené.

Hlavnú textovú časť diela dopĺňa úvod autora, informačne bohaté poznámky, literatúra (73 položiek), terminologický slovníček menej známych pojmov

a doslov expredsedu Slovenskej akadémie vied Dr. h. c. prof. Ing. Štefana Lubyho, DrSc., ktorý sa považuje za žiaka prof. Krempaského a v mnohom ho už možno považovať aj za jeho nasledovateľa.

Podnetné dielo prof. Krempaského možno odporučiť všetkým, ktorí sa chcú zorientovať v súčasných názoroch na vzťahy medzi vedou a vierou v kresťanskom pojatí.

Prof. Ing. Ján Stoffa, DrSc.

ZAUJÍMAVÁ PUBLIKÁCIA O NANOVEDE A NANOTECHNOLÓGIÁCH

(LUBY, Š.: *Nanosvet na dlani*. 1. vydanie. Bratislava : Veda, 2016. 175 s. ISBN978-80-224-1548-4.)

Nanotechnológie predstavujú množinu relatívne mladých technologických odborov, pomenovaných často súhrnným termínom nanotechnológia. Nanotechnológia sa vo veľmi krátkom čase stala prierezovým technologickým odborom zasahujúcim revolučným spôsobom do veľkého počtu existujúcich odborov ľudskej aktivity. Na našom knižnom trhu dlho chýbala monografia, ktorá by tento odbor podrobnejšie predstavila širokej odbornej i laickej verejnosti. Prvou lastovičkou v tejto oblasti bola popularizačná publikácia autora posudzovanej monografie určená študentom stredných škôl (LUBY, Š.: *Pohľady do nanosveta*. Bratislava : Centrum vedecko-technických informácií SR – Matica slovenská, 2015. 118 s. ISBN 978-80-8115-207-8). Prezentovaná monografia, ktorej autorom je expredseda Slovenskej akadémie vied Dr. h. c. prof. Ing. Štefan Luby, DrSc., predstavuje dielo na kvalitatívne vyššej úrovni, pritom prístupné nielen špecialistom, ale aj širokej verejnosti. Problematika nanotechnológií je v ňom spracovaná spôsobom, ktorý si zaslúži vysoko kladné ocenenie. Autor v monografii uplatnil nielen svoj široký rozhľad v predmetnej problematike, ale aj svoj spisovateľský talent. Čitateľovi poskytuje panoramatický pohľad na súčasný stav nanotechnológie v celosvetovom meradle a prognózu jej ďalšieho vývoja, propaguje jej obrovské možnosti, ale nezastiera ani hrozby, ktoré môže priniesť jej zneužitie.

Jadro diela tvorí 19 častí. Prvú z nich tvorí autorov úvod, v ktorom poskytuje čitateľovi panoramatický pohľad na nanovedu a nanotechnológie.

Druhá časť obsahuje výroky o nanotechnológii, ktorých autormi sú poprední vedci, podnikatelia, prognostici a futuroológovia.

Tretia časť poukazuje na terminologické problémy, ktoré sú spojené s búrlivým rozvojom nanotechnológie.

Štvrtá časť prináša chronologický prehľad prelomových udalostí, objavov a vynálezov v oblasti nanosveta v období od r. 1905 do r. 2016.

Piata časť opisuje prechod od mikrosveta do nanosveta a poukazuje na fyzikálne obmedzenia platnosti Moorovho zákona.

Šiesta časť pojednáva o úlohe kvantovej mechaniky a nových generácií mikroskopov pri vzniku nanotechnológie.

Krátka siedma časť charakterizuje Feynmanov princíp manipulácie na atómovej úrovni.

Predmetom ôsmej časti, ktorú autor považuje za ústrednú tému diela, je vytváranie štruktúr metódou zhora nadol – litografia a leptanie,

Deviata časť prezentuje teoretickú bázu nanotechnológií.

Desiata kapitola opisuje päť fáz cyklu vývoja nanotechnológie a reálne očakávania jej ďalšieho uplatnenia.

Jedenásta časť sa sústreďuje na malé častice s veľkým povrchom, riziká spojené s ich využívaním, na hlavné oblasti ich využitia (nové materiály, energetika, doprava, chémia, poľnohospodárstvo) a na problémy bezpečnosti.

Dvanásta časť pojednáva o uhlíkových nanomateriáloch – graféne, nanorúrkach a fullerénoch a ich vlastnostiach.

Krátka trinásta časť opisuje ďalšie materiály s koncovkou -én: silicén, germanén, stanén a i.

Štrnásť časť má prognostický charakter a osobitný dôraz kladie na budúcnosť kráľa mikroelektroniky – kremíka.

Pätnásť časť predstavuje stručný úvod do nanometrológie, kde sa ústredným problémom stala reprodukovateľnosť výsledkov experimentov. Osobitný dôraz kladie na štandardizáciu meracích metód a procedúr.

Šestnásť časť pojednáva o vysoko aktuálnych otázkach nanoetiky, problémoch zdravia, bezpečnosti, ochrane duševného vlastníctva a ochrane súkromia. Neobchádza ani ekonomické súvislosti. Prezentuje aj viaceré nové pohľady na nanotechnológiu.

Sedemnásť časť je venovaná problematike biomimetiky, oblasti inšpirovanej riešeniami problémov, ktoré vytvorila sama príroda v procese evolúcie.

Osemnásť časť opisuje výsledky, ktoré v oblasti nanotechnológie dosiahli slovenskí vedci vo Fyzikálnom ústave SAV. Sústredili sa najmä na prípravu a samosporiadanie nanočastic, nanočasticové a grafénové senzory plynova plazmoniku vo fotovoltike.

V stručnom doslove, ktorý tvorí devätnásť časť, autor sumarizuje pokroky v nanotechnológii a uvádza, že nanotechnológie môžu prispieť k vyriešeniu najmenej 70 % hlavných problémov ľudstva (energia, voda, potraviny, životné prostredie, chudoba, terorizmus a vojna, choroby, vzdelanie, demokracia a populácia).

Hlavný text dopĺňujú na začiatku knihy jej obsah, vybrané fyzikálne veličiny, vybrané fyzikálne konštanty, výkladový slovníček základných pojmov (33 položiek) a zoznam použitých skrátenín. Ďalej je to informačne veľmi bohatá prílohová časť. Prvá z príloh uvádza vysoké ocenenia vedcov z oblasti nanovedy. Druhá príloha uvádza krátke portréty priekopníkov nanovedy a nanotechnológií zo zahraničia i zo SR. Tretia príloha s názvom Nanošibalstvá obsahuje humorne ladené výroky inšpirované nanotechnológiou. Autor v nej nezaprel fakt, že sa etabloval nielen ako uznávaný vedec, spisovateľ ale aj ako vynikajúci humorista a aforista. Na jubilejnej konferencii XXX. DidMatTech predniesol ako pozvaný prednášateľ skvelú prednášku na tému Veda a humor, ktorá mala u účastníkov konferencie veľký úspech.

Na konci monografie sú uvedené (po kapitolách) bibliografické odkazy na veľké množstvo informačných zdrojov, prevažne zahraničných. Nasleduje menný register a anglické zhrnutie.

Dielo je napísané na vysokej odbornej úrovni, kultivovaným jazykom, realisticky, jasne a zrozumiteľne. Obsahuje mnoho ilustratívneho materiálu vo forme tabuliek, grafov, čiernobielych aj farebných fotografií. Osobitne kladne oceňujeme vysokú terminologickú úroveň diela a autorov osobný prínos k tvorbe pojmoslovia v oblasti nanovedy a nanotechnológií.

Kladne oceňujeme aj vysokú jazykovú kultúru diela a vynikajúcu typografickú úroveň knihy, ktorá je vytlačená na kriedovom papieri a je opatrená pevnou väzbou.

Priekopnícke, a v mnohých ohľadoch nadčasové dielo odporúčame do pozornosti všetkých, ktorých zaujíma oblasť nanovedy a nanotechnológií, ich súčasné možnosti využitia v praxi, ich veľké pozitíva, ale i potenciálne hrozby a tiež prognóza jej ďalšieho rozvoja.

Prof. Ing. Ján Stoffa, DrSc.

AUTHOR INDEX

B

- Bakonyi, Victoria H..... 105
Bojanowicz, Justyna..... 195

D

- Drábeková, Janka 87

F

- Feszterová, Melánia 177

G

- Gabaľová, Veronika..... 185
Gaduš, Ján..... 39
Gunčaga, Ján..... 153

H

- Hašková, Alena 39
Horváth, Roman..... 46

K

- Karaš, Michalina 171
Korenova, Lilla..... 75
Körtesi, Péter 153
Kósa, Márk..... 35
Kostrub, Dušan..... 124
Kovácsné Pusztai, Kinga 111, 117

M

- Migo, Piotr 51

N

- Noga, Henryk..... 51

P

- Páleníková, Kitti..... 93
Pánovics, János..... 35
Pavelka, Jozef 68
Pavlenko, Slavko..... 68

R

- Reho, Anna 161
Rumanová, Lucia 93

S

- Saľata, Elzbieta 171
Severini, Eva 124
Slovák, Svatopluk 190
Stoffa, Ján 11, 205, 208
Stoffová, Veronika..... 11
Strečko, Vladimír..... 100
Szabó, Áron 35
Szymańska, Aleksandra 195

Š

- Štěpánek, Radim..... 190
Štrbo, Milan..... 139, 144

T

- Tvarůžka, Václav 29

V

- Vallo, Dušan 93
Veress-Bágyi, Ibolya 75

Z

- Zboran, Martin..... 62

Editors: prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.,
Mgr. Ing. Roman Horváth, PhD.

Graphic editors: Mgr. Ing. Roman Horváth, PhD.,
prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.

Title: XXXth DidMatTech 2017
New Methods and Technologies
in Education and Practice
2nd part

Pages: 212

Preparing for printing: contributors
prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc.,
Mgr. Ing. Roman Horváth, PhD.

Print: Grafis Media, s. r. o., Dunajská Streda

First edition

Supported by KEGA grant 003UMB-4/2017: Implementation of Blended Learning into Preparation of Future Mathematics Teachers.

ISBN 978-80-568-0073-7



Our sponsors:



Sieťotlač na textil - Strojové vyšívanie



M-BaS s. r. o.